



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

**EFEITO DO TREINO PRECOCE COM LUVAS ABERTAS
ADERENTES NO APRIMORAMENTO DO ALCANCE DE LACTENTES
DE BAIXO NÍVEL SOCIOECONÔMICO: ENSAIO CLÍNICO
RANDOMIZADO**

ANA LUIZA RIGHETTO GRECO

SÃO CARLOS
2020

ANA LUIZA RIGHETTO GRECO

**EFEITO DO TREINO PRECOCE COM LUVAS ABERTAS
ADERENTES NO APRIMORAMENTO DO ALCANCE DE LACTENTES
DE BAIXO NÍVEL SOCIOECONÔMICO: ENSAIO CLÍNICO
RANDOMIZADO**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos como pré-requisito para obtenção do título de Doutor em Fisioterapia. Área de Concentração: Processos Básicos, desenvolvimento e recuperação funcional do sistema nervoso.

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Eloisa Tudella

SÃO CARLOS
2020



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia

Folha de Aprovação

Defesa de Tese de Doutorado da candidata Ana Luiza Righetto Greco, realizada em 26/05/2020, com o título: Efeito do treino de alcance com luvas abertas aderentes em lactentes de baixo nível socioeconômico: ensaio clínico randomizado

Comissão Julgadora:

Profa. Dra. Eloisa Tudella (UFSCar), participando presencialmente

Profa. Dra. Maria Stella Coutinho de Alcantara Gil (UFSCar), participando à distância

Profa. Dra. Denise Castilho Cabrera Santos (UNIMEP), participando à distância

Profa. Dra. Daniele de Almeida Soares Marangoni (UFMS), participando à distância

Profa. Dra. Andréa Baraldi Cunha (UFSCar), participando à distância

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

A Ata de Defesa, assinada pelos membros da Comissão Julgadora, consta no Sistema Eletrônico de Informações da UFSCar (SEI) e na Secretaria do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia.

DEDICATÓRIA



À minha família. Aos lactentes e famílias que vivem em situação de pobreza.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela vida, saúde, persistência, oportunidades, e ânimo mesmo nos momentos mais difíceis!

Aos meus pais e irmãs, em especial minha mãe, por todo apoio e suporte nessa longa caminhada, além da compreensão nos momentos de ausência. Espero um dia ser capaz de retribuir tudo o que vocês fizeram (e fazem) por mim. Amo vocês!

Profa. Dra. Eloisa Tudella, obrigada por todas as oportunidades a mim concedidas. Por acreditar que eu era capaz de desenvolver este trabalho de doutorado. Obrigada por compartilhar todos os seus conhecimentos comigo! Você, com toda certeza, fez a diferença na minha e na vida de muitos (ex) alunos. Meu mais sincero e eterno Muito Obrigada!

Às famílias e lactentes que aceitaram participar deste estudo. Sem vocês, nada disso teria acontecido. Mesmo com um sentimento de que eu estava fazendo pouco diante das condições vividas por vocês, os sorrisos, as histórias contadas e o vínculo criado com vocês foram minha maior motivação e a certeza de que eu estava no caminho certo! Vocês e todas as crianças assistidas por nós, fisioterapeutas, me motivam a buscar novos conhecimentos na tentativa de torná-los cada vez mais participativos na sociedade!

Muito obrigada Carolina Fioroni Ribeiro da Siva pela sincera amizade, pela competência, companhia e parceria em todas as etapas deste trabalho, tornando-as mais leve. Sem a sua valiosa contribuição este trabalho não seria finalizado. Obrigada por tudo!

À querida amiga Luisa Fernanda Garcia Salazar a qual tive o privilégio de compartilhar excelentes momentos desde o Curso de Especialização. Pode ter certeza que você suavizou as dificuldades desta caminhada! Obrigada por sua amizade e por tudo!

Aos amigos VIPs (rs) que ganhei durante este longo processo de aprendizagem. Natalia Sato, Jorge Neto, Mari Cardoso e Cristina Camargo, meu muito obrigada por todos os incríveis momentos vividos, pela parceria, amizade e trocas. Essa jornada não seria a mesma sem vocês. Vocês são demais!

Às Profas. Dra. Daniele de Almeida Soares Marangoni e Dra. Andrea Baraldi Cunha, por sempre disponibilizarem seu tempo e me ajudarem sanando dúvidas em momentos de desespero! Vocês são exemplos para mim. Muito obrigada!

À Profa. Dra. Roberta de Fátima Carreira Moreira Padovez pelo valioso auxílio, ensinamentos e disponibilidade em contribuir com muito entusiasmo na construção de novos conhecimentos! Muito obrigada!

Ao Luiz Henrique Trondoli pela eficiência e construção da rotina do MATLAB, mesmo com uma agenda lotada de trabalho e um doutorado em andamento. Muito obrigada pela colaboração!

Aos membros da banca examinadora deste trabalho de doutorado, Profa. Dra. Andrea Baraldi Cunha, Profa. Dra. Daniele de Almeida Soares Marangoni, Profa. Dra. Denise Castilho Cabrera Santos e Profa. Dra. Maria Stella Coutinho de Alcântara Gil. Obrigada por aceitarem o convite e por contribuírem na melhoria deste trabalho!

Às queridas Iolanda e Zildélia por alegrarem e estarem presentes diariamente na minha vida enquanto doutoranda. Vocês têm um lugar guardado no meu coração!

Às queridas Raquel Frias Botelho e Analu R. Nicola, por compartilharem experiências comigo e por oferecerem a oportunidade de me aproximar da prática clínica. Vocês foram essenciais nessa reta final. E fizeram toda a diferença. São exemplos de profissionais dedicadas e comprometidas. Meu sincero Muito Obrigada!

À todos os amigos e colegas do Núcleo de Estudos em Neuropediatria e Motricidade, o NENEM, que de alguma forma estiveram presentes neste processo. Obrigada por todas as trocas de conhecimentos durante estes anos. Meu agradecimento em especial a todas que dispensaram seu tempo para analisar os dados e, portanto, contribuíram na conclusão deste trabalho! Meu Muito obrigada!

À Adrielle Moraes Cazotti e Tainara Rodrigues dos Santos, pela reciprocidade no processo de aprendizagem e crescimento. Muito obrigada por terem me dado à oportunidade de aprender ao orientá-las!

*Dr. Mijna Hadders-Algra and all members of
Institute of Developmental Neurology. Thank you for all knowledge shared with me. The time
working on the side of you at the University Medical Center Groningen was really a pleasure!*

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão
das bolsas de doutorado!

Por fim, agradeço por todos os momentos até aqui vividos em São Carlos. Por todas as
pessoas que cruzaram meu caminho. Por todas as oportunidades que tive. E por todos os
desafios internos e externos enfrentados. Com certeza eu não sou mais a mesma comparada
com aquela quando eu cheguei!

SINCERAMENTE, MUITO OBRIGADA!



Para quem não sabe para onde vai, qualquer caminho serve.

Charles Lutwidge Dodgson (Lewis Carroll), 1865

RESUMO

Nos estágios iniciais do desenvolvimento motor, o lactente desenvolve a habilidade de alcançar. A variabilidade dos movimentos dos membros superiores somada aos estímulos exteroceptivos são importantes para o aprimoramento desta habilidade. No entanto, um contexto de adversidades pode ser nocivo ao lactente. Os múltiplos riscos associados à pobreza nos quais lactentes e suas famílias estão expostos podem impactar negativamente o desenvolvimento infantil. Por exemplo, especialmente no primeiro ano de vida, lactentes de baixo nível socioeconômico podem apresentar limitações nas atividades relacionadas à exploração oral e manual, cognição e atenção. Visto que o desenvolvimento motor não é um processo que ocorre isoladamente, mas mais do que isso, apresenta relação com outras áreas do desenvolvimento, limitações nas atividades motoras precoces decorrentes de ambientes adversos podem impactar o desenvolvimento motor e cognitivo futuro. Assim, fornecer estratégias de intervenção para lactentes de risco no início da vida pode ser benéfico, uma vez que este é o momento mais oportuno para prevenir ou minimizar possíveis limitações nas atividades e restrição na participação social. A aplicação de protocolos de treinos ativos tem sido documentada pela literatura. Evidências apontam efeitos benéficos dos protocolos de treinos ativos específicos de alcance assim como com as luvas aderentes. Contudo, não há consenso sobre a eficácia da utilização das luvas aderentes como uma estratégia para aprimorar o alcance, a preensão e a exploração manual de objetos. Na tentativa de aprofundar no tema e buscar respostas às questões conflitantes, o presente trabalho foi composto por dois estudos. O **Estudo 1**, intitulado *“Treino ativo com luvas aderentes no aprimoramento do alcance e exploração manual de lactentes a termo e de risco: uma revisão sistemática”*, teve como objetivo investigar sistematicamente a eficácia do treino ativo com luvas aderentes para aprimorar o alcance e a exploração manual em lactentes a termo saudáveis e de risco para atraso motor. A síntese das evidências mostrou que o treino ativo com luvas aderentes para aprimorar o alcance e a exploração manual de objetos apresentou muito baixa evidência em lactentes nascidos a termo e baixa evidência em lactentes de risco. O **Estudo 2**, intitulado *“Efeitos do treino específico com luvas abertas aderentes no aprimoramento do alcance em lactentes de baixo nível socioeconômico: ensaio clínico randomizado”*, objetivou investigar os efeitos da aplicação de um treino ativo com luvas abertas aderentes no aprimoramento do alcance de lactentes de baixo nível socioeconômico na idade de emergência do alcance e aos 6 meses de idade cronológica. Os resultados mostraram que a eficácia do treino ativo de tarefa específica de alcance com luvas abertas aderentes não foi superior ao treino social em lactentes de baixo nível socioeconômico. Os lactentes de baixo nível socioeconômico em ambos os grupos apresentaram adequado padrão funcional do alcance aos seis meses de idade, porém, o desempenho dos movimentos de alcance ficou abaixo do esperado para a idade. Este trabalho destaca a importância de se reconhecer o potencial risco que a pobreza representa para os lactentes que vivem nestas condições.

Palavras-chave: Lactente. Habilidade Motora. Nível Socioeconômico. Desenvolvimento Infantil.

ABSTRACT

In the early stages of motor development, the infant develops the reaching skill. The variability of the movements of the upper limbs added to the exteroceptive stimuli are important for the improvement of this skill. However, a context of adversity can be harmful to the infant. The multiple risks associated with poverty to which infants and their families are exposed can negatively impact child development. For instance, especially in the first year of life, low socioeconomic status infants may have limitations in activities related to oral and manual exploration, cognition and attention. Since motor development is not a process that occurs in isolation, but more than that is related to other areas of development, limitations in early motor activities resulting from adverse environments can impact future motor and cognitive development. Thus, providing intervention strategies for at-risk infants early in life can be beneficial, since this is the most opportune time to prevent or minimize possible limitations on activities and restrictions on social participation. The application of active training protocols has been documented in the literature. Evidence points to the beneficial effects of active reaching-specific training protocols as well as sticky mittens. However, there is no consensus on the effectiveness of using sticky mittens as a strategy to improve reaching, grasping and manual exploration of objects. In an attempt to deepen in this topic and answers to conflicting questions, the present study was composed of two studies. **Study 1**, entitled "*Active training with sticky mittens to improve reaching and manual exploration in term and at-risk infants: a systematic review*", aimed to systematically investigate the effectiveness of active training with sticky mittens to improve reaching and manual exploration in healthy full-term and at-risk infants for the motor delay. The synthesis of the evidence showed that the active training with sticky mittens to improve reaching and the manual exploration of objects presented very low evidence in infants born at term and low evidence in at-risk infants. **Study 2**, entitled "*Effects of specific training with open sticky mittens on improving reach in low socioeconomic status infants: a randomized clinical trial*", aimed to investigate the effects of applying active training with open sticky mittens on improving the reach of low socioeconomic status infants at the age of emergency of reaching and at 6 months of chronological age. The results showed that the effectiveness of active training of specific task of reaching with open sticky mittens was not superior to social training in low socioeconomic status infants. Low socioeconomic status infants in both groups had an adequate functional pattern of reaching at six months of age, however, the performance of reaching movements was below to age. This work highlights the importance of recognizing the potential risk that poverty represents for infants living in these conditions.

Keywords: Infant. Motor Skill. Socioeconomic Status. Child development.

LISTA DE FIGURAS

ESTUDO 1

Figura 1:	Processos para seleção e inclusão dos artigos.....	44
-----------	--	-----------

ESTUDO 2

Figura 1A:	Arranjo experimental composto por cinco câmeras.....	75
Figura 1B:	Coordenadas XYZ.....	75
Figura 2:	Bracelete com marcadores nos membros superiores do lactente.....	75
Figura 3A:	Brinquedos parcialmente cobertos com fitas aderentes utilizados no treino ativo.....	76
Figura 3B:	Luvras aderentes.....	76
Figura 4:	Protocolo experimental.....	78
Figura 5:	Lactente posicionado no colo da fisioterapeuta durante o treino social.....	81
Figura 6:	Descrição do processo de recrutamento, alocação, seguimento e análises dos lactentes.....	86

LISTA DE TABELAS

ESTUDO 1

Tabela 1:	Qualidade metodológica avaliada por meio da PEDro.....	46
Tabela 2:	Características dos estudos.....	48
Tabela 3:	Qualidade da evidência analisada por meio da GRADE.....	53

ESTUDO 2

Tabela 1:	Protocolo de treino ativo de alcance.....	80
Tabela 2:	Características demográficas dos grupos na linha de base (média e desvio padrão).....	87
Tabela 3:	Média (desvio padrão) das variáveis cinemáticas de cada grupo (experimental e controle) em cada avaliação (linha de base, pós-teste e follow-up), diferenças intra e entre grupos, nível de significância das interações e efeito principal....	90
Tabela 4:	Mediana (intervalo interquartil) das variáveis número total de alcance, ajustes proximais e distais, nível de significância e tamanho de efeito entre grupos...	92

LISTA DE ABREVIACÕES

AIMS - Alberta Infant Motor Scale

ANOVA - Análise de Variância

ECR - Ensaio Clínico Randomizado

FU - Follow Up

ICro - Idade Cronológica

IG - Idade Gestacional

LB - Linha de Base

NSE - Nível Socioeconômico

PN - Peso de Nascimento

PT - Pós-treino

RRP - Razão do Rendimento de Pobreza

SNC - Sistema Nervoso Central

SUMÁRIO

1. CONTEXTUALIZAÇÃO	15
REFERÊNCIAS.....	28
2. ESTUDO 1.....	35
REFERÊNCIAS.....	62
3. ESTUDO 2.....	66
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	104
REFERÊNCIAS.....	106
APÊNDICES	115
ANEXOS	122



1. CONTEXTUALIZAÇÃO

O desenvolvimento infantil representa o progresso da criança de uma maneira dinâmica, contínua e interdependente em todas as áreas da funcionalidade humana, ou seja, nos domínios motor, social, cognitivo, linguagem e emocional (ADOLPH; ROBINSON, 2015). A interação bidirecional entre a programação genética e a experiência no ambiente apresenta importante papel no processo de desenvolvimento (DIAMOND, 2009; HADDERS-ALGRA, 2010). Isso porque a ativação ou inativação de genes para determinada função pode ser determinada pelas experiências vividas no início da vida assim como a forma como o ambiente é explorado pode ser afetada pelos genes, influenciando, portanto, a forma como o organismo se desenvolve (DIAMOND, 2009; MEANEY, 2010).

Em vista disto, é condizente dizer que durante o processo do desenvolvimento infantil diferentes fatores interagem para contribuir na funcionalidade do lactente, como as características próprias do organismo, isto é, a presença ou não de deficiências nas funções e estruturas corporais; e as características que compõem o ambiente físico e social, como a interação do lactente com os membros da família imediata, a disponibilidade de materiais e brinquedos que auxiliam o brincar e as condições da residência (BRONFENBRENNER; MORRIS, 1998). A interação entre estes fatores pode afetar não somente o desenvolvimento da criança na primeira infância, mas também a capacidade do indivíduo em se tornar um adulto saudável e participativo na sociedade. Portanto, a emergência e o desenvolvimento das habilidades motoras devem ser compreendidos considerando não somente o organismo, mas também a interação do lactente no seu contexto familiar, físico, social e cultural (BRONFENBRENNER; MORRIS, 1998; ADOLPH; ROBINSON, 2015).

Decorrente dos diversos estímulos que cada lactente recebe em seu lar somados às influências genéticas, cada lactente pode apresentar um ritmo próprio de aquisições de habilidades motoras específicas (EDELMAN, 1993; HADDERS-ALGRA, 2010). Quando os fatores do ambiente, da experiência e da genética atuam no desenvolvimento infantil de forma negativa, alterando, portanto, o ritmo de desenvolvimento motor típico, estes são denominados de fatores de risco. A Biblioteca Virtual em Saúde (DECS, 2019)¹ define fatores de risco como:

Aspecto do comportamento individual ou do estilo de vida, exposição ambiental ou características hereditárias ou congênitas que, segundo evidência epidemiológica, está sabidamente associado a uma condição de saúde considerada importante de se prevenir.¹

¹ <http://decs.bvs.br/cgi-bin/wxisl660.exe/decserver/>

Os fatores de risco podem ser classificados em: a) **genéticos**, que estão associados às malformações congênitas e afecções genéticas, como a síndrome de Down; b) **biológicos**, como o nascimento prematuro, as meningites, e o baixo peso ao nascer; e c) **ambientais**, que são aspectos negativos relacionados à família, ao ambiente físico e a sociedade, como as condições insuficientes de saúde, moradia e renda, as práticas inadequadas de cuidado, a baixa escolaridade parental, e a falta de materiais e brinquedos (OPAS, 2005). Vale mencionar que o enfrentamento de eventos como pandemias e surtos de doenças, os quais apresentam impacto mundial principalmente à condição de saúde e emocional da humanidade, pode promover riscos para o desenvolvimento do lactente. Isso porque estas situações, além de exporem as crianças e suas famílias ao risco de adoecerem, apresentam efeitos negativos na renda, uma vez que há um aumento no índice de desemprego, redução nas buscas por serviços informais e pobreza (CCNCPI, 2020).

Dentre os fatores de risco citados anteriormente, os ambientais merecem atenção, pois é no ambiente familiar que o lactente tem suas primeiras interações com a família imediata (pais e irmãos), com os brinquedos disponíveis e com o próprio ambiente (BRONFENBRENNER; MORRIS, 1998; ILTUS, 2006). Neste contexto, o baixo nível socioeconômico pode impactar negativamente o desenvolvimento de lactentes inseridos em famílias nesta posição social (BARROS et al, 2010; MOURA et al., 2010). Por definição, o nível socioeconômico (NSE) é a medida que descreve os aspectos do ambiente social e econômico do indivíduo (BRADLEY; CORWYN, 2002; BACKER, 2014). Apesar da heterogeneidade na seleção das variáveis sociodemográficas para compor a medida do nível socioeconômico em estudos sobre o desenvolvimento infantil (LETOURNEAU et al., 2011), as variáveis mais frequentemente utilizadas são renda, educação e ocupação (BACKER, 2014). A renda representa as fontes de receita e materiais disponíveis; no entanto, isoladamente não representa uma medida fidedigna uma vez que pode ser variável (BACKER, 2014). É recomendado que a renda seja ajustada para o número de habitantes na casa, de forma a estabelecer uma medida que reflete o número de pessoas dependentes da renda (GALOBARDES et al. 2006). A educação diz respeito aos anos de ensino completo, indicando o nível de conhecimento do indivíduo; suas habilidades, motivação e esforço para resolver problemas; e a capacidade em seguir um estilo de vida saudável. Assim, o maior nível de escolaridade permite que o indivíduo seja capaz de identificar mais facilmente os fatores de risco à saúde. Por fim, a ocupação está relacionada aos ganhos e recompensas associadas a uma posição social no campo de trabalho. Esta medida está associada à renda e a educação (BACKER, 2014; GALOBARDES et al. 2006). Desse modo, a mensuração do nível

socioeconômico pode ser o primeiro passo para identificação de fatores de risco e situações de vulnerabilidades decorrentes da pobreza nas quais o lactente e sua família estão expostos.

Em 2018, cerca de 25,3% da população brasileira viveu com menos do que R\$ 420,00 per capita por mês. De acordo com a Síntese de Indicadores Sociais (IBGE, 2019), documento que fornece informações sobre as condições de vida da população brasileira, pessoas classificadas na linha de pobreza apresentaram rendimento domiciliar entre R\$ 145,00 e R\$420,00 *per capita* mensais. Certamente, uma família que vive em situação de pobreza apresenta dificuldades para atender as necessidades diárias básicas, resultando na exposição do lactente a um número crescente de riscos ao longo do tempo (FERNALD et al., 2009; BAKER, 2014; SILVA; BRUNO; SILVA, 2020). Tais riscos referem-se à insegurança alimentar, dificuldades para atender as despesas, condições precárias de moradia, incapacidade para investir em brinquedos e livros educativos, além de vivenciar experiências negativas de estresse, afetando a qualidade dos relacionamentos no ambiente domiciliar (CHAUDRY; WIMER, 2016; ICELAND; BAUMAN, 2007; DE OLIVEIRA et al., 2020). A falta de empoderamento e o baixo apoio social podem também desencadear comportamentos não saudáveis dos membros da família como o tabagismo, a inatividade, o excesso de peso, sentimentos de isolamento, impotência, discriminação e a depressão materna (PAMPEL; KRURGER; DENNEY, 2010; WACHS; BLACK; ENGLE, 2009). Somados a isso, o nível educacional parental, como por exemplo, a baixa escolaridade materna, pode também afetar a qualidade das interações com a criança, influenciando no desenvolvimento infantil (DUNCAN; MAGNUSON, 2012; BARROS et al, 2010; MOURA et al., 2010). Não é surpreendente que, apesar das adversidades mencionadas anteriormente, a situação de pobreza seja capaz de afetar também a saúde do lactente desde a vida intrauterina porque os cuidados pré-natais podem ser precários e a nutrição inadequada durante a gestação (WALKER et al., 2011). Nesse sentido, quando o atraso no desenvolvimento infantil é detectado, não é possível estabelecer apenas uma única causa, visto que a etiologia pode ser multifatorial. Mas, de qualquer maneira, a presença de um ou mais fatores de risco pode contribuir para que o lactente apresente atraso no desenvolvimento neuromotor e cognitivo (ALLEN, 1993).

Fisiologicamente, o sistema nervoso central (SNC) apresenta a capacidade biológica de mudar suas estruturas e funções em resposta às experiências, situações, práticas e treinamentos. Este processo de constantes mudanças é conhecido como neuroplasticidade (FUCHS; FLUGGE, 2014; ISMAIL; FATEMI; JOHNSTON, 2016). A neuroplasticidade do SNC em desenvolvimento pode ser influenciada por experiências ambientais (ISMAIL; FATEMI; JOHNSTON, 2016). Ambientes com adversidades resultantes dos problemas

associados ao baixo NSE podem gerar alterações estruturais e funcionais no SNC, como por exemplo, nas áreas do hipocampo, amígdala e córtex pré-frontal (BRITO; NOBLE, 2014; LUBY et al., 2013; MCEWEN; GIANAROS, 2010; TOTTENHAM; SHERIDAN, 2009). Essas alterações afetam os padrões de respostas das funções de memória e aprendizagem (hipocampo), respostas adaptativas aos estímulos do estresse (amígdala) e modulação dos impulsos e emoções (córtex pré-frontal) (TOTTENHAM; SHERIDAN, 2009). Na amígdala, estes efeitos podem ser observados logo no início da vida enquanto os efeitos no hipocampo estão mais presentes em idades futuras (TOTTENHAM; SHERIDAN, 2009). Embora os efeitos possam ser vistos em diferentes momentos no desenvolvimento, essas regiões são sensíveis aos estímulos ambientais porque o perfil do desenvolvimento cortical é contexto-dependente (ISMAIL; FATEMI; JOHNSTON, 2016; LUBY et al., 2013). Um ambiente de pobreza com privação de estímulos e situações de estresse constante pode alterar o funcionamento das estruturas relacionadas às funções mentais específicas, assim como a emergência e desenvolvimento de habilidades motoras consideradas marcos motores.

A emergência dos marcos motores na primeira infância pode servir como um indicador de um adequado desenvolvimento motor. Nos quatro primeiros meses de vida, habilidades motoras fundamentais emergem, como o controle de cabeça na linha média do tronco (LIMA-ALVAREZ et al., 2014) e o alcance (CUNHA et al., 2013a; SOARES; CUNHA; TUDELLA, 2014; THELEN et al., 1993), de forma que servirão de base para ampliar as oportunidades para o desenvolvimento de novas e mais complexas atividades. Assim, as mudanças nos comportamentos motores dos lactentes são resultados de experiências sensório-motoras prévias. No contexto do alcance, a partir dos movimentos espontâneos dos membros superiores não direcionados ao objeto, o lactente realiza tentativas de movimento direcionado ao objeto (HADDERS-ALGRA, 2007, 2017). Estes movimentos quando efetivamente realizados em direção a um objeto nada mais é que a habilidade de alcance (THELEN et al., 1993). O alcance é a capacidade do lactente em identificar um objeto por meio da visão, controlar e guiar os membros superiores em direção a ele até tocá-lo (CARVALHO et al., 2007; CUNHA et al., 2013b; SOARES et al., 2013; THELEN; CORBETTA; SPENCER, 1996). Inicialmente, entre três e quatro meses de idade, os movimentos de alcance são caracterizados por variação na velocidade, amplitude e duração (THELEN et al., 1993; VON HOFSTEN, 1991; CUNHA; WOOLLACOTT; TUDELLA, 2013a; CUNHA et al., 2015). Com a prática espontânea, esses movimentos tornam-se mais retilíneos, rápidos e são realizados com maior frequência (MATHEW; COOK, 1990; THELEN; CORBETTA; SPENCER, 1996; CORBETTA; THELEN, 1996; FALLANG;

SAUGSTAD; HADDERS-ALGRA, 2000; VON HOFSTEN, 1991; CUNHA; WOOLLACOTT; TUDELLA, 2013a; CUNHA et al., 2015). Comumente, os pesquisadores avaliam e quantificam as características temporais, espaciais e espaço-temporais do movimento de alcance em lactentes empregando a análise cinemática (reconstrução tridimensional do movimento) (CARVALHO; TUDELLA; BARROS, 2005, CUNHA; WOOLLACOTT; TUDELLA, 2013a; CUNHA et al., 2015; SOARES et al., 2013). As características do movimento de alcance são quantificadas por meio de parâmetros cinemáticos como índice de retidão, velocidade média, unidade de movimento, duração do movimento, tempo de desaceleração e pico de velocidade, que serão detalhadamente definidas ao longo deste trabalho.

Além dos parâmetros cinemáticos, os lactentes ajustam os movimentos dos membros superiores frente às demandas físicas do objeto como tamanho e rigidez (ROCHA; SILVA; TUDELLA, 2006a). Os ajustes proximais são os movimentos relacionados à articulação do ombro, e podem ser classificados como unimanual, quando o lactente move uma das mãos em direção ao objeto; ou bimanual, quando ambas as mãos são direcionadas ao objeto (CORBETTA; THELEN; JOHNSON, 2000; CUNHA et al., 2013b; TOLEDO; SOARES; TUDELLA, 2011). Por exemplo, objetos pequenos e maleáveis favorecem alcances unimanuais. Por outro lado, alcances bimanuais são realizados frente a objetos grandes e rígidos (CORBETTA; THELEN; JOHNSON, 2000). Além dos ajustes proximais, é necessário que o lactente realize ajustes das mãos e dedos para tocar o objeto. Estes ajustes são denominados de ajustes distais e são relacionados à orientação da palma da mão e abertura da mão para tocar e apreender o objeto (TOLEDO et al., 2011; FAGARD, 2000; SOARES et al., 2013). Embora pareça simples, o alcance é uma habilidade complexa que requer extensa prática espontânea para que o lactente seja capaz de realizar todos os ajustes necessários para desempenhar um movimento eficiente.

Certamente, o alcance apresenta considerável importância no desenvolvimento motor. Isso porque os comportamentos de exploração manual são facilitados a partir da habilidade em alcançar um objeto (LOBO; GALLOWAY, 2013). Assim, o lactente explora o ambiente de forma ativa, ampliando as oportunidades para aprender sobre as características físicas dos objetos como tamanho, textura e forma e, posteriormente, utiliza essas informações para organizar ações futuras (CORBETTA; THELEN; JOHNSON, 2000; WIESEN; WATKINS; NEEDHAM, 2016). No entanto, convém mencionar que essa cascata de eventos pode ser negativamente afetada se os lactentes estão sob riscos para atraso no desenvolvimento e,

frequentemente nestes casos, características atípicas no movimento de alcance e exploração manual podem ser observadas.

As atipicidades relacionadas às habilidades de alcance e exploração manual podem ser notadas por meio do atraso na emergência do alcance; frequência de alcances reduzidos; incapacidade em manter as mãos nos objetos por mais de quatro ou cinco segundos para explorar e brincar; movimentos dos membros superiores lentos, irregulares e curvilíneos durante a trajetória da mão até o objeto; menor variabilidade nos comportamentos de exploração manual com os brinquedos; passam menos tempo, principalmente nos primeiros seis meses, tocando o próprio corpo enquanto segura um objeto; menos estratégias de exploração manual de objetos como rotação, arremesso e transferência de uma mão para outra (SOARES et al. 2014; GUIMARÃES; CUNHA; SOARES; TUDELLA, 2013; LOBO; GALLOWAY; HEATHCOCK, 2015). Apesar destas características estarem mais presentes em lactentes de risco genético (síndrome de Down) e biológico (nascidos prematuros), os comportamentos de alcance e exploração manual de lactentes de baixo nível socioeconômico podem ser igualmente afetados, como constatado por Clearfield et al. (2014). Neste contexto, torna-se essencial a atuação de profissionais da saúde capacitados para empregar estratégias de intervenção eficazes para prevenir ou minimizar possíveis atrasos motores. Para isto, é de fundamental importância que os profissionais tenham conhecimento sobre os modelos de protocolo de treinos aplicados em lactentes e os potenciais efeitos.

Cada vez mais os treinos de tarefa específica vêm ganhando evidência na literatura (LOBO, GALLOWAY, HEATHCOCK, 2015). Os efeitos benéficos das experiências precoces de movimentos específicos de alcance em lactentes a termo e de risco biológico (nascidos prematuramente) têm sido evidenciados (CUNHA et al., 2015; GUIMARÃES; TUDELLA, 2015; HEATHCOCK; LOBO; GALLOWAY, 2008; LOBO; GALLOWAY; SAVELSBERGH, 2004; SOARES et al., 2013). Em lactentes nascidos a termo, por exemplo, uma única sessão de treino de quatro minutos na postura reclinada foi suficiente para lactentes desempenharem alcances mais curtos quando comparados com lactentes treinados em supino ou na condição controle (CUNHA; WOOLLACOTT; TUDELLA, 2013). Apesar do potencial benefício do treino, as autoras apontam que uma duração de treino prolongada seja aplicada para que os lactentes aprimorem os movimentos e sejam capazes de selecionar padrões motores mais eficientes. Em estudos mais recentes, quando a mesma duração de treino (quatro minutos) foi realizada consecutivamente por três dias em lactentes a termo saudáveis, efeitos benéficos foram constatados com maior frequência de contato da mão com o objeto, alcances mais curtos e suaves, e com contato ventral e mão aberta ou semiaberta (CUNHA et al.,

2015). Os resultados positivos foram atribuídos ao fato dos lactentes utilizarem diferentes estratégias de movimento durante o treino, como por exemplo, movimentos de alcances com o antebraço mais supinado. Como resultado, os lactentes ganharam controle dos membros superiores e foram capazes de selecionar padrões de movimentos mais eficientes. As autoras concluíram que o treino ofereceu novas oportunidades de exploração aos lactentes, facilitando o desempenho de estratégias de alcances mais funcionais. Em lactentes nascidos prematuros, quatro minutos de treino não foi suficiente para aumentar a frequência de alcances e aumentar a proporção de alcances com a mão aberta mais do que em lactentes a termo. Apesar disso, o treino foi eficaz para os lactentes pré-termo apresentarem maior variabilidade motora nos ajustes proximais e distais, constatada por meio do aumento do número de alcances bimanuais e proporções de alcances com a mão semiaberta similar aos lactentes a termo após o treino (SOARES; CUNHA; TUDELLA, 2014). As autoras sugerem modificações no protocolo de treino como aumento da duração e frequência, uma vez que a condição de nascimento dos lactentes de risco biológico pode limitar a capacidade dele se beneficiar do treino. No estudo de Guimarães e Tudella (2015), as autoras constataram diminuição no pico de velocidade nos movimentos de alcances de lactentes nascidos prematuros e com baixo peso após uma sessão de treino de cinco minutos quando comparados com lactentes que não receberam treino, o que pode ser entendido como movimentos de alcances com mais qualidade após o treino. As autoras sugerem que o treino de tarefa específica de alcance é motivador para os lactentes prematuros de baixo peso encontrarem novas estratégias motoras para realizar o mais adequado movimento de alcance.

Além da intervenção motora de repetição de uma tarefa específica, pesquisadores têm testado a eficácia do treino utilizando o “*sticky mittens paradigm*” (tradução livre: paradigma das luvas aderentes) para aprimorar o alcance, a preensão e a exploração manual de objetos em lactentes a termo e de risco (NEEDHAM; BARRETT; PETERMAN, 2002; NASCIMENTO et al., 2019; GERSON; WOODWARD, 2014a, 2014b; LIBERTUS; LANDA, 2014; LIBERTUS; NEEDHAM, 2010, 2011, 2014; SOMMERVILLE; WOODWARD; NEEDHAM, 2005). O “*sticky mittens paradigm*”, desenvolvido e publicado na literatura pela primeira vez por Needham, Barret e Peterman em 2002, é uma proposta de treino para simular precocemente as experiências de preensão e aprimorar os comportamentos manuais de lactentes por meio de luvas confeccionadas de lã e em tamanho suficiente para envolver toda a mão do lactente. Para isto, a palma da mão das luvas é coberta por tiras do lado macio do Velcro e, paralelamente, são utilizados objetos cobertos com o lado oposto do Velcro. Os lactentes vestem as luvas aderentes e a partir de movimentos ativos dos membros

superiores, os objetos aderem às luvas e proporcionam experiências sensório-motoras. Como resultado da exploração manual ativa e constante do objeto, o lactente aprende e aprimora os movimentos dirigidos aos objetos.

Inicialmente quando foram desenvolvidas, as luvas aderentes foram confeccionadas fechadas. Os dedos e polegares do lactente não estavam expostos e, portanto, o lactente não realizava contato da mão direto com o objeto (NEEDHAM; BARRETT; PETERMAN, 2002). Os efeitos da aplicação do treino com as luvas aderentes fechadas durante 10 minutos por dia por duas semanas em lactentes a termo foram significativamente positivos. Os autores constataram que o grupo que recebeu o treino com as luvas aderentes realizaram mais contatos com o objeto e exploraram significativamente mais visual e oralmente os objetos quando comparados com o grupo que não recebeu o treino com as luvas aderentes (NEEDHAM; BARRETT; PETERMAN, 2002). De acordo com os autores, as experiências de preensão com as luvas aderentes podem ter aumentado o envolvimento dos lactentes na tarefa, motivando-os a realizar mais contatos com os objetos.

Após a publicação do primeiro estudo com a proposta de treino “*sticky mittens paradigm*”, estudos posteriores foram publicados. Da mesma maneira, efeitos significativamente positivos foram encontrados na frequência de alcances e exploração manual de objetos imediatamente após aplicação de treino ativo com luvas aderentes durante 10 minutos por dia por duas semanas em lactentes a termo na idade de emergência do alcance quando comparados com lactentes que não receberam treino com luvas aderentes (LIBERTUS, NEEDHAM, 2010; 2014). Semelhantemente, Libertus, Joh e Needham (2015) constataram que a aplicação de treino ativo com luvas aderentes em lactentes a termo durante duas semanas por aproximadamente 10 minutos por dia facilitou e aumentou as habilidades de exploração de objetos e de atenção após 12 meses da aplicação do treino quando comparados com lactentes não treinados. É interessante mencionar que os autores apontaram que a maioria dos pais dos lactentes apresentava nível de escolaridade alto, o que não permite extrapolar os resultados para a população em geral. Desta forma, os autores sugerem que estudos futuros verifiquem os efeitos do treino ativo com luvas aderentes tanto em lactentes de alto como de baixo nível socioeconômico, uma vez que os comportamentos de exploração manual podem ser afetados pelo baixo nível socioeconômico no primeiro ano de vida, como apontado por Clearfield et al. (2014).

Haja vista o potencial benefício que o treino com luvas aderentes forneceu aos lactentes a termo, pesquisadores testaram o “*sticky mittens paradigm*” em lactentes de risco para atraso no desenvolvimento, como os lactentes com histórico familiar e alto risco de

autismo (LIBERTUS; LANDA, 2014) e lactentes pré-termo (NASCIMENTO et al., 2019). Lactentes com alto risco para autismo apresentaram significativamente maior duração de exploração de objetos após 10 minutos de treino por dia durante duas semanas quando comparados com lactentes sem risco de autismo que não receberam treino com as luvas aderentes. Do mesmo modo, Nascimento et al. (2019) aplicaram uma única sessão de quatro minutos de treino ativo com luvas aderentes em lactentes de risco biológico (nascidos pré-termo), e constataram significativamente maior frequência de alcances e mais alcances bimanuais quando comparados com os lactentes do grupo controle que não receberam o treino com as luvas aderentes.

Embora os efeitos da aplicação do treino com as luvas aderentes em lactentes a termo e de risco serem positivos, recentemente pesquisadores levantaram a possibilidade dos benefícios serem atribuídos principalmente pela prática motora ativa repetitiva, e não exclusivamente pelas luvas aderentes. Para explorar essa questão, Williams, Corbetta e Guan (2015) compararam a experiência ativa com luvas aderentes e o treino de tarefa simples repetida para verificar o impacto dessas modalidades de treino no alcance em lactentes a termo. Como uma extensão dos trabalhos originais de Needham, Barrett e Peterman (2002), modificações na metodologia foram realizadas como a utilização de luvas com abertura nos dedos e no polegar, permitindo melhor *feedback* tátil durante o contato mão-objeto. Os autores relataram que não encontraram superioridade do treino utilizando luvas aderentes abertas sobre o treino de tarefa simples repetida, sugerindo que a exposição à repetição da tarefa, sem necessariamente a simulação da preensão por meio das luvas aderentes, pode contribuir para o aumento de alcances ao longo do tempo. Por outro lado, a utilização das luvas aderentes abertas no protocolo de treino em lactentes de risco apresentou efeitos positivos (NASCIMENTO et al., 2019). Além do fato de que lactentes de risco podem se beneficiar das experiências precoces com *feedback* tátil durante o contato mão-objeto, um dos pontos que pode ter levado à inconsistência nos resultados entre os estudos pode ter sido o modo como os pesquisadores aplicaram as fitas aderentes nas luvas. Williams, Corbetta e Guan (2015) cobriram o dorso e a palma das luvas abertas com o lado da fita aderente composta por microargolas minúsculas (lado macio), enquanto que Nascimento et al. (2019) utilizaram nas luvas a parte da fita aderente composta por microganchos (lado rígido). Como apontado por Needham, Wiesen e Libertus (2015), se o lado macio da fita aderente for colado na palma das luvas abertas e, desta forma, o lado oposto for fixado nos objetos, o lactente fará contato com o lado rígido da fita aderente ao contatar os objetos. Pelo fato das luvas exporem os dedos do lactente, ao contatar diretamente os objetos, o lado rígido das fitas adesivas

fixadas nos objetos poderão lhe causar uma sensação desagradável ao toque e, conseqüentemente, desencorajá-lo de repetir o movimento. Estes achados mostraram que, até o presente momento, a literatura é controversa sobre os efeitos do treino ativo com luvas aderentes em lactentes. Além de que, não está claro qual a forma mais adequada para confeccionar e empregar as luvas aderentes nos protocolos de treino de alcance a fim de obter resultados eficazes, o que dificulta a reprodutibilidade na prática clínica.

Mediante o exposto, algumas lacunas em torno da temática aqui apresentada merecem importante atenção. Primeiro, lactentes inseridos em famílias de baixo nível socioeconômico estão sob risco de apresentar atraso no desenvolvimento motor no primeiro ano de vida. Isso porque a emergência e o desenvolvimento das habilidades motoras é o resultado da interação entre o organismo, a tarefa e o ambiente (THELEN; CORBETTA; SPENCER, 1996). É por meio das informações advindas do ambiente que o lactente aprende sobre as características dos objetos, a selecionar e adaptar os movimentos, e a utilizar estes conhecimentos anteriores para planejar ações futuras (GIBSON, 1998). Portanto, reconhecer o potencial risco que a pobreza representa para o desenvolvimento motor e oferecer atenção a essa população de lactentes certamente é o primeiro passo para prevenir limitações nas atividades e restrição na participação social. Segundo, sabendo que os lactentes de baixo nível socioeconômico estão inseridos em um grupo de lactentes de risco (OPAS, 2005), cabe aos profissionais da saúde atuar precocemente para prevenir e minimizar possíveis desvios no desenvolvimento motor. Para isto, estratégias eficazes de intervenção precoce devem ser inseridas nas ações de cuidado dos profissionais que atuam alinhados com a prática baseada em evidências. No entanto, até o momento, não sabemos se a aplicação de experiências motoras precoces e repetidas utilizando as luvas aderentes abertas pode beneficiar o desempenho e padrão do alcance de lactentes de baixo nível socioeconômico imediatamente após o treino quando aplicado na idade de emergência do alcance. Neste contexto, por meio da revisão sistemática de Nascimento et al. (2019) sobre treinos para aprimorar os comportamentos manuais de lactentes, é possível observar que o enfoque é dado principalmente para lactentes de risco genético e biológico. Mas acreditamos que oferecer experiências sensório-motoras precoces e repetidas de movimentos específicos direcionados a objetos para os lactentes de baixo nível socioeconômico pode ser uma opção vantajosa para prevenir ou minimizar possíveis atrasos. Essa hipótese é fundamentada em estudos prévios que demonstraram potencial benefício da aplicação do treino de alcance em lactentes a termo e de risco biológico (nascidos prematuramente) (CUNHA et al., 2015; GUIMARÃES; TUDELLA, 2015; HEATHCOCK; LOBO; GALLOWAY, 2008; LOBO; GALLOWAY; SAVELSBERGH, 2004; SOARES et

al., 2013). Cabe mencionar que a maioria das evidências disponíveis oferecem subsídios científicos principalmente para os desfechos cognitivos na população de baixo nível socioeconômico (CHAUDRY, WIMER, 2016; CLEARFIELD; NIMAN, 2012). Estudos que buscam investigar o aprimoramento de desfechos motores em lactentes de riscos ambientais no primeiro ano de vida são escassos. Nesse sentido, o presente trabalho é pioneiro em investigar os efeitos imediatos do treino ativo com luvas aderentes em lactentes de baixo nível socioeconômico. Esperamos que a prática espontânea continuada no ambiente domiciliar após as experiências sensório-motoras oferecidas precocemente favoreça o envolvimento e interação do lactente nas atividades com a família. Assim, esperamos que o lactente seja capaz de transferir a habilidade adquirida e aprimorada por meio do treino para novas e mais complexas situações do dia a dia, como por exemplo a exploração de objetos de diferentes tamanhos, formas e texturas na postura sentada independente. Desta maneira, foi realizada uma avaliação de *follow-up* aos seis meses de idade, de forma a verificar se houve mudanças positivas nos parâmetros do movimento de alcance naqueles lactentes que receberam o treino ativo com luvas aderentes na idade de emergência do alcance comparados com os lactentes que receberam o treino social.

Na tentativa de aprofundar no tema e buscar respostas às questões conflitantes, este trabalho resultou em dois estudos: **Estudo 1**, intitulado “*Treino ativo com luvas aderentes no aprimoramento do alcance e exploração manual em lactentes a termo e de risco: uma revisão sistemática*”, cujo objetivo foi investigar sistematicamente a eficácia do treino ativo com luvas aderentes para aprimorar o alcance e a exploração manual em lactentes a termo saudáveis e de risco para atraso motor; e **Estudo 2**, intitulado “*Efeito do treino específico de alcance com luvas aderentes no aprimoramento do alcance em lactentes de baixo nível socioeconômico: ensaio clínico randomizado*”, com objetivo de investigar os efeitos do treino ativo com luvas aderentes sobre o alcance em lactentes de baixo nível socioeconômico.

Conforme estudos prévios, optamos por iniciar o treino imediatamente após a emergência do alcance para que os lactentes fossem capazes de desempenhar a habilidade motora específica durante as avaliações e treino, e para controlar os possíveis efeitos da prática espontânea sobre os efeitos do treino ativo. Além disso, frente a heterogeneidade em relação ao uso de luvas fechadas e abertas bem como o lado da fita aderente utilizada, optamos por seguir a metodologia mais recente de Nascimento et al. (2019), as quais utilizaram luvas abertas com o lado das fitas aderentes composta por microganchos (lado rígido). Hipotetizamos que a aplicação de um treino composto por tarefa específica de alcance com luvas aderentes favoreceria o aprimoramento do alcance imediatamente e após dois

meses da aplicação do treino em lactentes de baixo nível socioeconômico quando comparados com lactentes de baixo nível socioeconômico que receberam treino social.

Por fim, para atender aos questionamentos levantados, a seguir serão apresentados separadamente os estudos 1 e 2 desenvolvidos a partir deste projeto.

REFERÊNCIAS

ADOLPH, K.E.; ROBINSON, S.R. **Motor development**. In: LERNER R.M.; LIBEN L.S.; MULLER, U. (Eds). *Handbook of Child Psychology and Developmental Science. Cognitive Processes*. New York: Wiley, 2015.

ALLEN, M.C. The High-Risk Infant. **Pediatric Clinics of North America**, v. 40, n. 3, p. 479-490, 1993.

BACKER, E.H. **Socioeconomic Status, Definition**. In COCKERHAM, W. C.; DINGWALL, R.; QUAH, S. R. (Eds.). *The Wiley Blackwell Encyclopedia of health, illness, behavior, and society*. NJ: Wiley-Blackwell, 2014.

BARROS, A.J.D.; MATIJASEVICH, A.; SANTOS, I.S.; HALPERN, R. Child development in a birth cohort: effect of child stimulation is stronger in less educated mothers. **International Journal of Epidemiology**, v.39, p.285-294, 2010.

BIBLIOTECA VIRTUAL EM SAÚDE. Fatores de risco [Internet]. In: *Descritores em Ciências da Saúde (DECS)*. Disponível em: <http://decs.bvs.br/cgi-bin/wxis1660.exe/decserver/>. Acesso em: [acesso em 14 de maio de 2019].

BRADLEY, R.H.; CORWYN, R.F. Socioeconomic status and child development. **Annual Review of Psychology**, v. 53, p.371–99, 2002.

BRITO, N.H.; NOBLE, K.G. Socioeconomic status and structural brain development. **Frontiers in Neuroscience**, v. 8, p.1-12, 2014.

BRONFENBRENNER, U.; MORRIS, P. The ecology of developmental processes. In: DAMON, W. (Org.) *Handbook of child psychology*. New York: John Wiley & Sons. 1998.

CARVALHO, R. P.; TUDELLA, E.; BARROS, R.M.L. Utilização do Sistema Dvideow na Análise Cinemática do Alcance Manual em Lactentes. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 9, n.1, p. 41-47, 2005.

CARVALHO, R.P.; TUDELLA, E.; SAVELSBERGH, G.J.P. Spatio-temporal parameters in infant's reaching movements are influenced by body orientation. **Infant Behavior & Development**, v. 30, p. 26–35, 2007.

CHAUDRY, A.; WIMER, C. Poverty is Not Just an Indicator: The Relationship Between Income, Poverty, and Child Well-Being, **Academic Pediatrics**, v.16, n. 3S, p. S23–S29, 2016.

CHIARELLO, L.; EFFGEN, S.K. Updated competencies for physical therapists working in early intervention. *Pediatric Physical Therapy*, v.18, p.148–158, 2006.

CLEARFIELD, M.W.; NIMAN, L.C. SES affects infant cognitive flexibility. **Infant Behavior and Development**, v. 35, n. 1, p. 29-35, 2012.

CLEARFIELD, M.W.; BAILEY, L.S.; JENNE, H.K.; STANGER, S.B.; TACKE, N. Socioeconomic status affects oral and manual exploration across the first year. **Infant Mental Health Journal**, v. 35, n. 1, p. 63–69, 2014.

COMITÊ CIENTÍFICO DO NÚCLEO CIÊNCIA PELA INFÂNCIA (CCNCPI). Edição Especial: Repercussões da Pandemia de COVID-19 no Desenvolvimento Infantil. 2020. Disponível em: <<http://www.ncpi.org.br>>. Acesso em: 07 de maio de 2020.

CORBETTA, D.; THELEN, E.; JOHNSON, K. Motor constraints on the development of perception-action matching in infant reaching. **Infant Behavior and Development**, v. 23,n.3, p.351-374, 2000.

CUNHA, A.B.; BABIK, I.; ROSS, S.M.; LOGAN, S.W.; GALLOWAY, J.C.; CLARY, E.; LOBO, M.A. Prematurity may negatively impact means-end problem solving across the first two years of life. **Research in Developmental Disabilities**, v. 81, p.24-36, 2018.

CUNHA, A.B.; WOOLLACOTT, M.; TUDELLA, E. Influence of specific training on spatio-temporal parameters at the onset of goal-directed reaching in infants: a controlled clinical trial. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v.17, n.4, p. 409-417, 2013a.

CUNHA, A.B.; SOARES, D.A.; FERRO, A.M.; TUDELLA, E. Effect of training at different body positions on proximal and distal reaching adjustments at the onset of goal-directed reaching: a controlled clinical trial. **Motor Control**, v. 17, p. 123-144, 2013b.

CUNHA, A. B.; LOBO, M. A.; KOKKONI, E.; GALLOWAY, J. C.; TUDELLA, E. Effect of short-term training on reaching behavior in infants: a randomized controlled clinical trial. **Journal of Motor Behavior**, v.48, n. 2, p.132-142, 2015.

DE OLIVEIRA, K.; DE ALMEIDA, G. M.; GUBERT, M. B.; MOURA, A. S.; SPANIOL, A. M.; HERNANDEZ, D. C.; PÉREZ-ESCAMILLA, R.; BUCCINI, G. Household food insecurity and early childhood development: Systematic review and meta-analysis. **Maternal & child nutrition**, e12967, 2020.

DIAMOND A. The interplay of biology and the environment broadly defined. **Developmental Psychology Journal**, v.45, p.1– 8, 2009.

DUNCAN, G. J.; MAGNUSON, K. Socioeconomic status and cognitive functioning: moving from correlation to causation. **Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science**, v. 3, p.377–386, 2012.

EDELMAN, G. M. Neural Darwinism: Selection and reentrant signaling in higher brain function. **Neuron**, v. 10, n. 2, p. 115–125, 1993.

FERNALD, L.C.H.; KARIGER, P.; ENGLE, P.; RAIKES, A. Examining Early Child Development in Low-Income Countries: A Toolkit for the Assessment of Children in the First Five Years of Life. The International Bank for Reconstruction and Development, Washington. DC: The World Bank, 2009.

FUCHS, E.; FLÜGGE, G. Adult neuroplasticity: more than 40 years of research. **Neural plasticity**, v. 2014, n. 541870, p. 0-10, 2014.

GALOBARDES, B.; SHAW, M.; LAWLOR, D.A.; LYNCH, J.W.; DAVEY, S.G. Indicators of socioeconomic position (part 1). **Journal of Epidemiology and Community Health**, v. 60, n.1, p.7-12, 2006.

GERSON, S. A.; WOODWARD, A.L. The joint role of trained, untrained, and observed actions at the origins of goal recognition. **Infant Behavior and Development**, v. 37, n.1, p. 94-104, 2014a.

GERSON, S.A.; WOODWARD, A.L. Learning from their own actions: The unique effect of producing actions on infants' action understanding. **Child Development**, v.85, n.1, p. 264-277, 2014b.

GRANTHAM-MCGREGOR, S.; CHEUNG, Y.B.; CUETO, S.; GLEWWE, P.; RICHTER, L.; STRUPP, B. Developmental potential in the first 5 years for children in developing countries. **The Lancet**, v.369, n. 9555, p. 60-70, 2007.

GUIMARÃES, E.L.; CUNHA, A.B.; SOARES, D.A.; TUDELLA, E. Reaching Behavior in Preterm Infants During the First Year of Life: A Systematic Review. **Motor Control**, v.17, p. 340-354, 2013.

GUIMARÃES, E. L.; TUDELLA, E. Immediate effect of training at the onset of reaching in preterm infants: randomized clinical trial. **Journal of Motor Behavior**, v. 47, n. 6, p. 535-549, 2015.

HADDERS-ALGRA, M. Putative neural substrate of normal and abnormal general movements. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 31, p. 1181-90, 2007.

HADDERS-ALGRA, M. Variation and variability: key words in human motor development. **Physical Therapy**, v. 90, n. 12, p. 1823-37, 2010.

HADDERS-ALGRA, M. Neural substrate and clinical significance of general movements: an update. **Developmental Medicine & Child Neurology**. v. 60, n. 1, p. 39-46, 2017.

HADDERS-ALGRA, M. Early human motor development: From variation to the ability to vary and adapt. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 90, p. 411-427, 2018.

HEATHCOCK, J. C.; LOBO, M.; GALLOWAY, J. C. Movement training advances the emergence of reaching in infants born at less than 33 weeks of gestational age. **Physical Therapy**, v. 88, n. 3, p. 310–322, 2008.

ICELAND, J.; BAUMAN, K. J. Income poverty and material hardship: How strong is the association? **The Journal of Socio-Economics**, v. 36, n. 3, p. 376–396, 2007.

ILTUS, S. Significance of home environments as proxy indicators for early childhood care and education. Paper commissioned for the EFA Global Monitoring Report, Strong foundations: early childhood care and education. 2006. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/001474/147465e.pdf>.> Acesso em: 12 de janeiro de 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira. Rio de Janeiro, 2019. 130 p.

ISMAIL, F.Y.; FATEMI, S.A.; JOHNSTON, M.V. Cerebral Plasticity: Windows opportunity in the developing brain. **European Journal of Paediatric Neurology**, v. 21, n.1, p. 23-48, 2016.

KARLAMANGLA, A.S.; MERKIN, S.S.; CRIMMINS, E.M.; SEEMAN, T.E. Socioeconomic and Ethnic Disparities in Cardiovascular Risk In the United States. **Annals of Epidemiology**, v. 20, n. 8, p. 617-628, 2010.

LETOURNEAU, N. L.; DUFFET-LEGER, L., LEVAC, L.; WATSON, B.; YOUNG-MORRIS, C. Socioeconomic Status and Child Development: A Meta-Analysis. **Journal of Emotional and Behavioral Disorders**, v. 21, n.3, p. 211–224, 2011.

LIBERTUS, K.; NEEDHAM, A. Teach to reach: The effects of active vs. passive reaching experiences on action and perception. **Vision Research**, v. 50, n. 24, p. 2750 -2757, 2010.

LIBERTUS, K.; NEEDHAM, A. Reaching experience increases face preference in 3-month-old infants. **Developmental Science**, v. 14, n. 6, p. 1355-1364, 2011.

LIBERTUS, K.; LANDA, R. J. Scaffolded reaching experiences encourage grasping activity in infants at high risk for autism. **Frontiers in Psychology**, v. 5, p. 1071, 2014.

LIBERTUS, K.; NEEDHAM, A. Encouragement is nothing without control: Factors influencing the development of reaching and face preference. **Journal of Motor Learning and Development**, v. 2, n. 1, p. 16-27, 2014.

LIBERTUS, K.; JOH, A.S.; NEEDHAM, A.W. Motor training at 3 months affects object exploration 12 months later. **Developmental Science**, v. 19, n. 6, p.1-9, 2015.

LIMA-ALVAREZ, C.D.; TUDELLA, E.; VAN DER KAMP, J.; SAVELSBERGH, G. J. Early development of head movements between birth and 4 months of age: a longitudinal study. **Journal of Motor Behavior**, v. 46, n. 6, p. 415-22, 2014.

LOBO, M. A.; GALLOWAY, J. C.; SAVELSBERGH, G. J. P. General and task-related experiences affect early object interaction. **Child Development**, v.75, n. 4, p. 1268-1281, 2004.

LOBO, M. A.; GALLOWAY, J. C. The onset of reaching significantly impacts how infants explore both objects and their bodies. **Infant Behavior and Development**, v. 36, n.1, p.14-24, 2013.

LOBO, M.A.; GALLOWAY, J.C.; HEATHCOCK, J.C. Characterization and Intervention for Upper Extremity Exploration & Reaching Behaviors in Infancy. **Journal of Hand Therapy**, v. 28, n. 2, p. 114–125, 2015.

LUBY, J.; BELDEN, A.; BOTTERON, K.; MARRUS, N. ; HARMS, M.P.; BABB, C.; NISHINO, T.; BARCH, D. The Effects of Poverty on Childhood Brain Development The Mediating Effect of Caregiving and Stressful Life Events. *JAMA Pediatrics*, v.167, n.12, p. 1135-1142, 2013.

MCEWEN, B.S.; GIANAROS, P.J. Central role of the brain in stress and adaptation: links to socioeconomic status, health, and disease. *Annals of the New York Academy of Sciences*, v.1186, p.190-222, 2010.

MEANEY, M.J. Epigenetics and the Biological Definition of Gene x Environment Interactions. **Child Development**, v.81, n. 1, p. 41–79, 2010.

MOURA, D.R.; COSTA, J.C.; SANTOS, I.S.; BARROS, A.J.; MATIJASEVICH, A.; HALPERN, R.; DUMITH, S.; KARAM, S.; BARROS, F.C. Risk factors for suspected developmental delay at age 2 years in a Brazilian birth cohort. **Paediatric and Perinatal Epidemiology**, v.24, n. 3, p. 211–221, 2010.

NASCIMENTO, A.L.; TOLEDO, A.M.; MEREY, L.F.; TUDELLA, E.; SOARES-MARANGONI, D.A. Brief reaching training with "sticky mittens" in preterm infants: Randomized controlled trial. **Human Movement Science**, v. 63, p. 138-147, 2019.

NEEDHAM, A.; BARRETT, T.; PETERMAN, K. A pick me-up for infants' exploratory skills: early simulated experiences reaching for objects using "sticky mittens" enhances young infants' object exploration skills. **Infant Behavior and Development**, v. 25, n.3, p. 279-295, 2002.

NEEDHAM, A.; WIESEN, S.; LIBERTUS, K. Sticky mittens, prickly Velcro, and infants' transition into independent reaching: Response to Williams, Corbetta, and Guan. **Infant Behavior and Development**, v. 41, p. 38-42, 2015.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). CIF-CJ: Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde: versão para crianças e jovens. São Paulo: Editora da Universidade Federal de São Carlos, 2011, 312 p.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE (OPAS). Manual para a vigilância do desenvolvimento infantil no contexto do AIDPI. Washington: OPAS, 2005.

PAMPEL, F.C.; KRUEGER, P.M.; DENNEY, J.T. Socioeconomic Disparities in Health Behaviors. **Annual Review of Sociology**, v. 36, p. 349–370, 2010.

SOARES, D.A.; VAN DER KAMP, J.; SAVELSBERGH, G.J.; TUDELLA, E. The effect of a short bout of practice on reaching behavior in late preterm infants at the onset of reaching: A randomized controlled trial. **Research in Developmental Disabilities**, v. 34, p. 4546–4558, 2013.

SOARES, D.A.; CUNHA, A.B.; TUDELLA, E. Differences between late preterm and full-term infants: Comparing effects of a short bout of practice on early reaching behavior. **Research in Developmental Disabilities**, v. 35, n.11, p. 3096-3107, 2014.

SOMMERVILLE, J. A.; WOODWARD, A. L.; NEEDHAM, A. Action experience alters 3-month-old infants' perception of others' actions. **Cognition**, v. 96, n. 1, p.B1-B11, 2005.

THELEN, E., CORBETTA, D., KAMM, K., SPENCER, J., SCHNEIDER, K., & ZERNICKE, R. F. The transition to reaching: Mapping intention and intrinsic dynamics. **Child Development**, v. 64, n. 4, p.1058–1098, 1993.

THELEN, E.; CORBETTA, D.; SPENCER, J.P. Development of Reaching during the First Year: Role of Movement Speed. **Journal of Experimental Psychology Human Perception & Performance**, v. 22, n. 5, p. 1059-76, 1996.

TOLEDO, A.M.; SOARES, D.A.; TUDELLA, E. Proximal and distal adjustments of reaching behavior in preterm infants. **Journal of Motor Behavior**, v. 43, n.2, p. 137-45, 2011.

TOTTENHAM, N.; SHERIDAN, M.A. A review of adversity, the amygdala and the hippocampus: a consideration of developmental timing. **Frontiers in Human Neuroscience**, v.3, n.68, p. 1-18, 2009.

TUDELLA, E.; GRECO, A.L.R.; MACHADO, L.R. Fisioterapia neurofuncional em lactentes atípicos: evidências científicas. In: Associação Brasileira de Fisioterapia Neurofuncional. Porto Alegre: Artmed Panamericana, 2017. v.3, p.115-52.

WACHS, T.D.; BLACK, M.M.; ENGLE, P.L. Maternal Depression: A Global Threat to Children's Health, Development, and Behavior and to Human Rights. **Child Development Perspectives**, v. 3, n.1, p, 51-59, 2009.

WIESEN, S.E.; WATKINS, R.M.; NEEDHAM, A.W. Active Motor Training Has Long-term Effects on Infants' Object Exploration. *Frontiers in Psychology*, v.7, p.599, 2016.

WILLIAMS, J. L.; CORBETTA, D.; GUAN, Y. Learning to reach with “sticky” or “non-sticky” mittens: A tale of developmental trajectories. **Infant Behavior and Development**, v. 38, p.82-96, 2015.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO).Maternal mortality. Factsheet 348. Disponível em: <<https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/maternal-mortality/>>. 2019. Acesso em 04 de abril de 2020.



Treino ativo com luvas aderentes no aprimoramento do alcance e exploração manual de lactentes a termo e de risco: uma revisão sistemática

Ana Luiza Righetto Greco, Natalia Tiemi da Silva Sato, Roberta de Fátima Carreira Moreira, Jorge Lopes Cavalcante Neto, Eloisa Tudella

Resumo

Introdução: O interesse sobre os efeitos do treino com luvas aderentes para aprimorar o alcance e a exploração manual vem crescendo progressivamente nos últimos anos. Contudo, ainda não é possível concluir se o uso dessa estratégia pode aumentar significativamente o desempenho dos movimentos de lactentes. **Objetivo:** Investigar a eficácia do treino ativo com luvas aderentes no aprimoramento do alcance e exploração manual em lactentes nascidos a termo e de risco. **Método:** Esta revisão sistemática seguiu as recomendações das diretrizes Cochrane Collaboration e PRISMA. A pesquisa eletrônica foi realizada no período de setembro de 2017 até fevereiro de 2020 no PubMed, Scopus, Science Direct e Cochrane. Os critérios de elegibilidade foram baseados nos componentes do acrônimo PICOS: ensaios clínicos que investigaram os efeitos do treino ativo com luvas aderentes para aprimorar o alcance e a exploração manual de lactentes. A qualidade metodológica dos artigos foi avaliada pela escala PEDro. A qualidade da evidência foi analisada por meio da GRADE. **Resultados:** Sete estudos foram incluídos e 219 crianças foram avaliadas. Apenas três estudos mostraram alta qualidade metodológica. A qualidade da evidência sobre a eficácia do treino ativo com luvas aderentes foi muito baixa e baixa para lactentes a termo e de risco, respectivamente, em comparação com o treino sem luvas aderentes ou treino social. **Interpretação:** Esta estratégia de intervenção não deve ser usada como a primeira opção para aprimorar o alcance e a exploração manual, pois não existem evidências suficientes para confirmar a superioridade da eficácia do treino com luvas aderentes sobre o treino sem luvas aderentes ou treino social.

Palavras-chave: Treinamento. Lactente. Habilidades motoras. Desenvolvimento infantil. Desenvolvimento motor.

Forma abreviada do título: Treino ativo com luvas aderentes.

O que este manuscrito adiciona?

- Não há evidências suficientes para confirmar a eficácia do treino com luvas aderentes.
- Os estudos são heterogêneos quanto à duração e frequência de treino.
- Nenhuma recomendação pode ser feita sobre a dosagem do treino com luvas aderentes.

INTRODUÇÃO

Dentre as habilidades motoras adquiridas durante o processo de desenvolvimento motor, podemos destacar a capacidade do lactente em alcançar, apreender e explorar os objetos. Estudos mais recentes relatam que a idade média do início do alcance ocorre aos 3,1 meses em lactentes a termo (CUNHA et al, 2013; SOARES et al., 2014). Em lactentes nascidos pré-termo, essa habilidade pode iniciar por volta dos 4,5 meses de idade cronológica (SOARES et al., 2014), demonstrando que a emergência tardia do alcance pode ser consequência da condição de saúde de prematuros em comparação com lactentes a termo. Por definição, o alcance ocorre quando o lactente realiza um movimento de extensão de um ou ambos os membros superiores em direção a um objeto até tocá-lo sem necessariamente apreendê-lo (THELEN et al., 1993; THELEN; CORBETTA; SPENCER, 1996; VON HOFSTEN, 1991). Quando realizado ativamente, o alcance e a exploração manual podem aumentar significativamente a oportunidade do lactente de aprender sobre as características do objeto como forma, textura, tamanho e peso (CORBETTA; SNAPP-CHILDS, 2009; CORBETTA; THELEN; JOHNSON, 2000; GIBSON, 1988). Isso pode impactar consideravelmente suas interações futuras (WIESEN et al., 2016), tanto na área motora, como cognitiva e social.

No desenvolvimento cognitivo e social, Libertus e Needham (2011) afirmam que as primeiras experiências de alcance com sucesso por volta dos três meses aumentam a atenção do lactente para a face humana, pois as experiências motoras iniciais moldam a compreensão do lactente sobre as ações observadas, ampliando as oportunidades para o desenvolvimento de habilidades sociais mais complexas como o acompanhamento visual, a interação triade e a intencionalidade. Na área motora, o alcance realizado com sucesso permite que o lactente apreenda o objeto, realize e aprimore as habilidades motoras finas por meio de atividades exploratórias manuais de agitar e arremessar o objeto (LIBERTUS; JOH; NEEDHAM, 2015). Assim, as experiências sensório-motoras proporcionam ao lactente um maior envolvimento dele com informações sensoriais multimodais como proprioceptiva, tátil, visual e auditiva, as quais contribuem para o ganho do controle dos movimentos dos membros superiores e na seleção de estratégias de movimentos cada vez mais complexas (HADDERS-ALGRA, 2018).

Neste contexto, a prática espontânea ou induzida por meio de treinos de movimentos dos membros superiores é importante e conduz o lactente a realizar movimentos mais direcionados ao objeto (CUNHA; WOOLLACOTT; TUDELLA, 2013; GUIMARÃES; TUDELLA, 2015; HEATHCOCK, LOBO, GALLOWAY, 2008; SOARES, VAN DER KAMP, SAVELSBERGH, TUDELLA, 2013). Os efeitos do treino ativo no alcance e

exploração manual em lactentes a termo e pré-termo têm sido constatados na literatura (CUNHA; WOOLLACOTT; TUDELLA, 2013; CUNHA et al., 2015; GUIMARÃES; TUDELLA, 2015; LIBERTUS, NEEDHAM, 2014; LOBO; GALLOWAY; SAVELSBERGH, 2004; NEEDHAM, JOH, WILLIAMS, 2014; SOARES et al., 2013; SOARES et al., 2014; WIESEN et al., 2016). Os benefícios incluem a emergência antecipada do alcance e o aumento na frequência do contato da mão no objeto (LOBO; GALLOWAY; SAVELSBERGH, 2004), aumento na variabilidade do alcance, observado por meio de alcances uni e bimanuais (SOARES et al., 2014), alcances realizados com a mão aberta, sugerindo um padrão mais funcional (CUNHA; KOKKONI et al., 2015), aumento na frequência de alcances (GUIMARÃES; TUDELLA, 2015; SOARES; VAN DER KAMP; SAVELSBERGH; TUDELLA, 2013) e aumento da duração do contato da mão com o objeto (LIBERTUS; NEEDHAM, 2014; NEEDHAM; JOH; WILLIAMS, 2014). Estes benefícios advindos do treino ativo podem ser justificados por meio do potencial plástico dos sistemas neuromotor e musculoesquelético nos primeiros meses de vida. O início da vida é o período em que o encéfalo é considerado mais plástico (HADDERS-ALGRA, 2014), de modo que os processos de crescimento dendrítico e formação de sinapse são altamente ativos (KOLB et al., 2001).

Especificamente, os efeitos do uso das luvas aderentes como componente do protocolo de treino para aprimorar as atividades manuais de lactentes nascidos a termo e de risco tem sido, crescentemente, o foco dos pesquisadores (GERSON; WOODWARD, 2014a, 2014b; LIBERTUS; LANDA, 2014; LIBERTUS; NEEDHAM, 2010; 2011; 2014; NASCIMENTO et al., 2019; NEEDHAM; BARRET; PETERMAN, 2002; SOMMERVILLE; WOODWARD; NEEDHAM, 2005; WILLIAMS; CORBETTA; GUAN, 2015). A proposta conhecida como “*sticky mittens paradigm*” (tradução livre: paradigma das luvas aderentes) foi publicada pela primeira vez no ano de 2002 por Needham, Barret e Peterman. O paradigma das luvas aderentes consiste na utilização de luvas confeccionadas de lã no tamanho da mão do lactente para ser utilizada durante o treino com objetivo de simular precocemente as experiências de preensão, e aprimorar os comportamentos manuais de lactentes. A recente e única revisão sistemática sobre protocolos de treino para aprimorar os comportamentos manuais de lactentes apontou potencial benefício do “*sticky mittens paradigm*” a partir da consistência nos resultados dos estudos que empregaram essa modalidade de treino; entretanto, as evidências são de baixa qualidade metodológica (NASCIMENTO et al., 2019). Convém reforçar que as autoras não focaram especificamente nos efeitos do treino com as luvas aderentes, e sim, em protocolos de treino estruturados com outras propostas como a tarefa

específica orientada ao objeto sem necessariamente empregar as luvas aderentes e o reforço contingente. Além disso, a revisão sistemática de Nascimento et al. (2019) não destacou desfechos que podem ser facilmente quantificados na prática clínica, como a frequência do alcance e a duração da exploração manual; e as recomendações fornecidas para a prática não mencionam informações sobre a mais adequada dosagem de treino. Por fim, as autoras não incluíram o mais recente ensaio clínico que verificaram a eficácia do treino ativo com luvas aderentes em lactentes de risco (NASCIMENTO et al., 2018).

Considerando que as experiências sensório-motoras fornecidas precocemente por meio de protocolos de treino podem ser uma opção vantajosa para prevenir ou minimizar atrasos nos comportamentos manuais de lactentes de risco, assim como o crescente interesse e relevância do tema para a prática clínica, novos estudos de revisão sistemática com foco no “*sticky mittens paradigm*” fazem-se necessário para quantificar, descrever, e fornecer a dosagem mínima mais adequada para aprimorar efetivamente desfechos relacionados ao alcance como a frequência e a duração da exploração manual. A heterogeneidade em relação à duração e frequência de treino e seus efeitos sobre as atividades manuais pode impedir a prática baseada em evidências devido à dificuldade na replicabilidade dos protocolos de treino.

Mediante o exposto, o objetivo primário deste estudo foi revisar sistematicamente ensaios clínicos que investigaram a eficácia de protocolos de treino ativo com luvas aderentes para aprimorar o alcance e a exploração manual de lactentes nascidos a termo e de risco na idade de emergência do alcance.

MÉTODOS

Protocolo e registro

A presente revisão sistemática seguiu todas as recomendações da *Cochrane Collaboration* (MOHER; LIBERATI; TETZLAFF; ALTMAN, 2009) e *PRISMA Statement* (HIGGINS; GREEN, 2011). O checklist da *PRISMA Statement* foi preenchido. O protocolo de pesquisa foi submetido previamente na PROSPERO e aprovado com registro número CRD42017065224.

Critérios de seleção para inclusão dos estudos

O critério de seleção foi baseado no desenho do estudo e nos termos PICO, que baseiam a questão clínica: População, Intervenção, Comparação e Desfechos (HIGGINS; GREEN, 2011).

Tipos de estudos

Foram incluídos ensaios clínicos que compararam o treino ativo com luvas aderentes com outra modalidade de treino.

Tipo de população

Foram incluídos estudos que tiveram como públicos-alvo lactentes nascidos a termo (AT) ou de risco (LR) com idade de emergência do alcance, por volta dos 3 aos 4 meses de idade cronológica.

Tipo de intervenção

Estudos que utilizaram luvas aderentes na estruturação do protocolo de treino foram incluídos. Foram consideradas “luvas aderentes” somente as luvas vestidas nos lactentes, que envolvessem a região da palma e dorso da mão, com os dedos e polegar livres ou cobertos, com tiras aderentes fixadas de forma a permitir que o objeto aderisse nas mãos do lactente acidental ou propositalmente. O grupo experimental poderia ter sido comparado com o treino social ou com luvas não aderentes. A intervenção poderia ter sido única ou combinada com outras modalidades de intervenção.

Tipo de medidas de desfecho

Foram incluídos estudos que mensuraram os efeitos imediatos após o treino a partir da análise de, pelo menos, um dos desfechos primários de interesse: frequência do alcance e preensão e/ou duração da exploração manual de objetos após o treino. Estes desfechos foram selecionados, pois representam o sucesso no desempenho dos movimentos dos membros superiores em lactentes, e podem ser facilmente quantificados na prática clínica. Estudos que mensuraram os desfechos primários durante o treino e não após o treino foram excluídos.

Métodos de busca para identificação dos estudos

Busca eletrônica

As buscas foram conduzidas por três pesquisadores independentes e realizadas no período entre setembro de 2017 a fevereiro de 2020 no PubMed, Scopus, Science Direct, e Cochrane. Palavras-chave relacionadas ao tema e descritores da *Medical Subject Headings* (MeSH) foram independentemente utilizados: “*infant*”, “*training*”, “*grasping*” e “*reaching*”. Com o auxílio do indicador booleano AND, foram feitas as seguintes combinações dos descritores: a) “*infant AND training AND grasping*”, e b) “*infant AND training AND reaching*”.

Busca em outras fontes

As listas de referência dos estudos incluídos também foram consultadas de forma a verificar publicações relevantes adicionais.

Extração e análise dos dados

Seleção dos estudos

A seleção dos estudos foi inicialmente realizada a partir da leitura de títulos para exclusão dos estudos duplicados e daqueles estudos que não estavam relacionados aos objetivos dessa revisão sistemática. Os resumos dos títulos selecionados foram analisados para verificar se os estudos correspondiam aos critérios de inclusão em relação ao desenho do estudo, participantes, intervenções e desfechos. Os textos completos dos estudos potencialmente relevantes foram lidos para avaliação final, e as listas de referência foram rastreadas para identificação de publicação relevante adicional que não foi encontrada na busca eletrônica. As divergências foram resolvidas por consenso entre três revisores (ALRG, NTSS, JLCN).

Avaliação da qualidade metodológica

Para avaliar a qualidade metodológica dos estudos incluídos, foi utilizada a escala PEDro (MAHER et al., 2003; MORTON, 2009). Esta ferramenta consiste em um *checklist* que avalia a validade interna e a disponibilidade de informações estatísticas suficientes para tornar o estudo interpretável para a prática clínica. A escala PEDro apresenta 11 itens nos quais são respondidos dicotomicamente (não/sim); entretanto, apenas 10 itens compõem a

pontuação total. Para cada item contemplado, é acrescido 1 ponto, e a pontuação total é a soma de todas os itens satisfeitos. Estudos indexados e pontuados na base de dados PEDro foram mantidos. Caso contrário, a avaliação da qualidade metodológica foi realizada por dois revisores independentes (ALRG e NTSS) e as inconsistências na pontuação foram resolvidas por consenso com um terceiro revisor (JLCN). Os estudos com pontuação superior a 50% da pontuação total (6-10 pontos) foram classificados como estudos de alta qualidade metodológica, moderada quando apresentaram entre 4 e 5 pontos, e baixa quando apresentaram abaixo de 4 pontos (VERHAGEN et al., 1998). A confiabilidade da pontuação total deste instrumento é “fair” to “good” (tradução livre: “razoável” a “boa”) (MAHER et. al, 2003; MORTON, 2009).

Extração dos dados

A extração dos dados foi conduzida independentemente por três pesquisadores e categorizados em: (1) Estudo (autor, ano e desenho do estudo); (2) População (características dos grupos de comparação e idade dos lactentes); (3) Intervenção (treino motor, tipos de luvas, duração e frequência do treino, duração do protocolo, follow up; e o posicionamento do lactente durante o treino); (4) Desfechos (variáveis e ferramenta de avaliação); (5) Resultados.

Síntese e análise dos dados

Não foi possível realizar uma meta-análise, pois a maioria dos estudos incluídos não forneceu os valores das medidas pontuais e medidas de variabilidade referente aos desfechos primários para o grupo experimental e controle no pré e pós-teste. A avaliação da qualidade da evidência foi realizada para cada desfecho de interesse por meio da *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation* (GRADE) (FURLAN; PENNICK; BOMBARDIER; VAN TULDER, 2009), a qual pode ser classificada em quatro níveis como alto, moderado, baixo e muito baixo. Estes níveis refletem o quanto a estimativa dos efeitos para um determinado desfecho é confiável (FURLAN; PENNICK; BOMBARDIER; VAN TULDER, 2009). A GRADE analisa as limitações metodológicas referentes ao delineamento do estudo, ou seja, o risco de viés (utilizando a pontuação da escala PEDro); a inconsistência (heterogeneidade) nos resultados; a evidência indireta, quando os participantes, intervenções, e desfechos avaliados são diferentes da questão de pesquisa (PICO); a imprecisão dos resultados (intervalo de confiança de 95%); e viés de publicação (FURLAN; PENNICK; BOMBARDIER; VAN TULDER, 2009),

RESULTADOS

Seleção dos estudos

O processo de busca resultou em um total de 4330 referências. Oito estudos preencheram todos os critérios de inclusão para a síntese de evidência. O processo de busca e seleção com as principais razões de exclusão está apresentado na Figura 1.

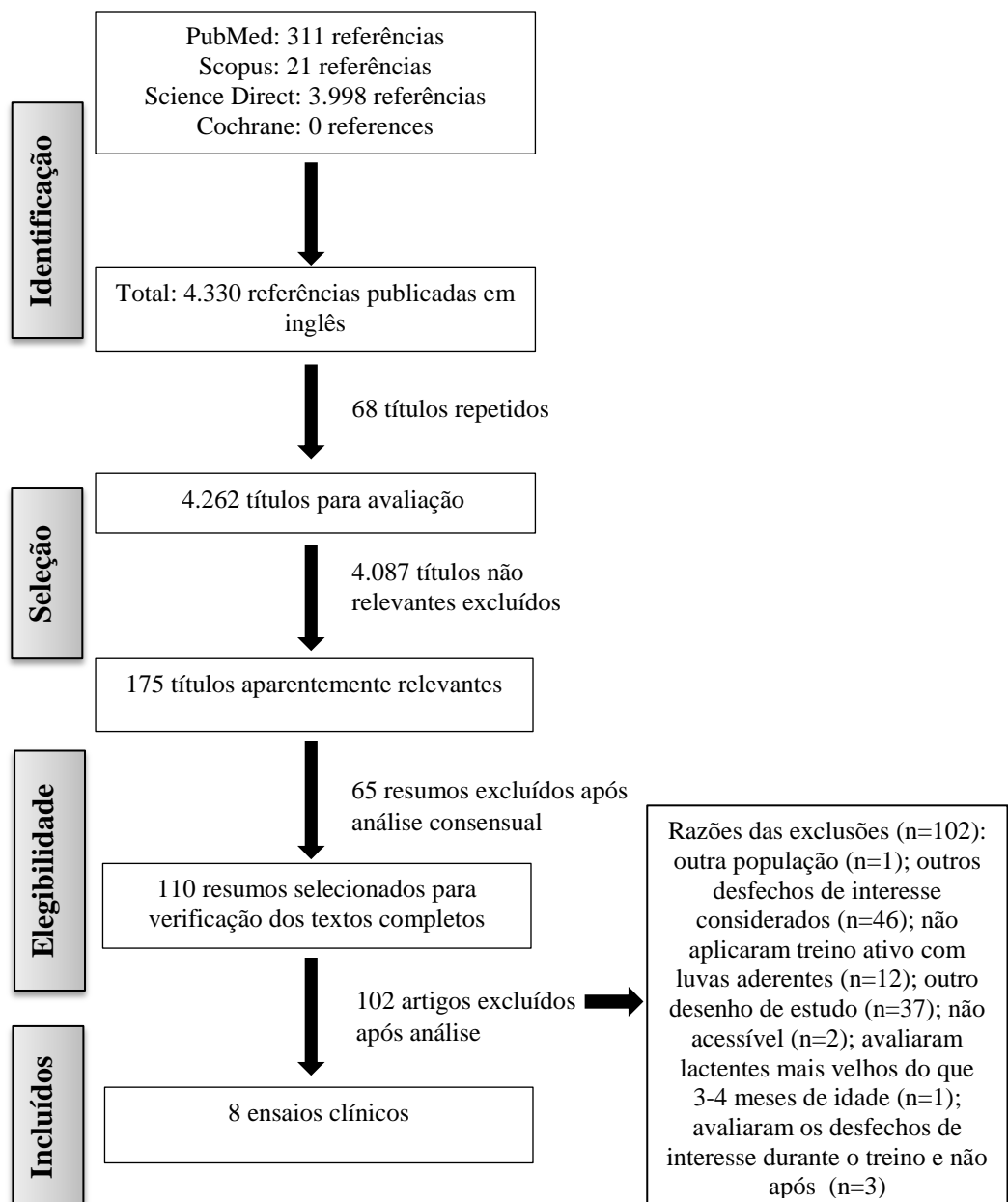


Figura 1. Processos para seleção e inclusão dos artigos.

Qualidade metodológica

Apenas um estudo apresentou alta qualidade metodológica (NASCIMENTO; TOLEDO; MEREY; TUDELLA, 2019). Os estudos pontuaram entre 3 e 8, com pontuação média de 4,2. Os critérios da escala PEDro menos satisfeitos estavam relacionados ao cegamento dos sujeitos e dos terapeutas que aplicaram a terapia (n=0 estudos, 0%); alocação oculta dos sujeitos e análise por intenção de tratamento (n=1 estudo; 12,5%); cegamento dos avaliadores (n= 2 estudos, 25%) e alocação aleatória dos sujeitos (n=3 estudos, 37,5%). Apenas os critérios relacionados à comparação entre grupos e as medidas de precisão e variabilidade foram satisfeitos nos oito estudos. A avaliação da qualidade metodológica por item dos estudos incluídos encontra-se na Tabela 1.

Tabela 1 - Qualidade metodológica avaliada por meio da PEDro.

Estudos	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
Nascimento, Toledo, Tudella, Soares (2019)	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	8/10
Libertus, Landa (2014)	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	3/10
Williams, Corbetta, Guan (2015)	+	-	-	+	-	-	-	+	-	+	+	4/10
Libertus, Needham (2010)	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	+	4/10
Needham, Wiesen, Hezagi, Libertus, Christopher (2017)	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+	4/10
Libertus, Needham (2014)	+	-	-	+	-	-	-	+	-	+	+	4/10
Wiesen, Watkins, Needham (2016)	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+	4/10
Needham, Barret, Peterman (2002)	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	3/10
Total	5	3	1	7	0	0	2	4	1	8	8	4,2/10
Estudos que satisfizeram o critério (%)	62,5	37,5	12,5	87,5	0	0	25	50	12,5	100	100	

“+” : refere-se a sim (item explicitamente descrito no estudo); “-” : refere-se a não (descrição do item inadequada ou ausente no estudo);
1.Critérios de elegibilidade. 2. Alocação aleatória. 3. Alocação oculta dos sujeitos 4. Grupos de comparação similares na linha de base. 5. Cegamento dos sujeitos. 6. Cegamento dos terapeutas que aplicaram a terapia. 7. Cegamento dos avaliadores. 8. Adequado follow-up. 9. Análise por intenção de tratamento. 10. Comparações entre grupos 11. Medidas de precisão e de variabilidade. *Item 1 não é somado na pontuação total.

Características dos estudos

As características da população, intervenção, desfechos e resultados dos oito estudos incluídos estão apresentados na Tabela 2. Foram incluídos três (37,5%) *Randomized Controlled Trial* (RCT); um (12,5%) *Quasi-Randomized Controlled Trial*; e quatro (50%) *Clinical Trial* (Tabela 2).

A eficácia do treino foi analisada a partir dos resultados no pós-treino considerando a comparação entre o grupo experimental (GE) e o grupo controle (GC). Os resultados foram categorizados e interpretados como: a) positivo, quando o grupo experimental apresentou aumento estatisticamente significativo no desempenho do alcance e/ou exploração manual de objetos quando comparado ao grupo controle; e b) sem efeito, quando o grupo experimental não apresentou aumento significativo no desempenho do alcance e/ou exploração manual de objetos após a intervenção, ou se o aumento significativo no desempenho do alcance e/ou exploração manual de objetos ocorreu em ambos os grupos (experimental e controle). Os estudos que relataram efeitos positivos sem apresentação dos valores numéricos das medidas pontuais e de variabilidade dos desfechos primários para a comparação entre o grupo experimental e o controle no período pré e pós-teste foram considerados sem efeito. Não foi possível calcular o tamanho de efeito, uma vez que não foram todos os estudos que apresentaram os valores de média e desvio padrão de pré e pós-treino de cada grupo.

Tabela 2 - Características dos estudos.

ESTUDO		POPULAÇÃO			INTERVENÇÃO				DESFECHOS		RESULTADOS	
Autor/ ano	Design	Características dos grupos de comparação	Idade no início do treino	Intervenção motora	Tipo de luvas aderentes	Duração e Frequência do treino	Duração do protocolo	Follow up	Posicionamento do lactente no treino	Variáveis	Ferramenta de avaliação	
Nascimento; Toledo; Merey; Tudella; Soares-Marangoni (2019)	RCT	GE (pré-termo/treino com luvas aderentes/ n=12) x GC (pré-termo/ treino social/n=12)	4 meses de idade corrigida	Treino ativo de tarefa específica orientada ao objeto	Luvas aderentes abertas	4 min 1 dia	1 dia	1 dia	Sentado a 45°	Alcance - FA	Gravação de vídeo	GE > GC
Libertus, Landa (2014)	Ensaio Clínico	GE1 (lactentes com alto risco para autismo/treino com luvas aderentes/ n=17) x GE2 (lactentes com baixo risco para autismo/treino com luvas aderentes/ n=18) x GC1 (lactentes com baixo risco para autismo/treino passivo/ n= 18) x GC2 (lactentes com baixo risco para autismo/treino de experiência encorajada/ n= 18) x GC3 (lactentes com baixo risco para autismo/ treino de experiência de movimento/ n=18)	3 meses	Treino ativo com luvas aderentes guiado pelos pais	Luvas aderentes fechadas	10 min 1x/dia	2 semanas	2 semanas	Sentado no colo dos pais	Alcance – FA*	Gravação de vídeo	GE1 > GC1 GE1 > GC2 GE1 > GC3 GE1 = GE2
Williams; Corbetta; Guan (2015)	Quasi-RCT	GE1 (a termo/ treino com luvas aderentes/n=13) x GE2 (a termo/ treino com luvas não aderentes/ n=13) x GC (a termo/ sem treino/n=13)	2 meses e 3 semanas	Treino ativo com experiências simulada de preensão sem orientação	Luvas aderentes abertas	1 min 1x/dia	14 dias	16 dias	Sentado reclinado a 10°	Alcance - FA	Gravação de vídeo e análise cinemática	GE1 = GC GE2 > GC

Libertus; Needham (2010)	Ensaio Clínico	GE1 (a termo/ treino com luvas aderentes/ n=18) x GE2 (a termo/ treino passivo/ n=18) x GC1 (a termo/ sem treino/ n = 19) x GC2 (a termo – 5 meses/ sem treino/ n=23)	2-3 meses	Treino ativo com experiências de prensão com luvas aderentes	Luvas aderentes fechadas	10 min 1x/dia	2 semanas	2 semanas	GE1 = sentado no colo dos pais em posição vertical GE2 = sentado em cadeira reclinável	Alcance - FA	Gravação de vídeo	GE1 > GE2
Needham; Wiesen; Hejazi; Libertus; Christopher (2017)	RCT	GE (a termo/ treino com luvas aderentes/n=19) x GC (a termo/ treino passivo com luvas não aderentes/n=19)	4 meses	Treino ativo com experiências de prensão com luvas aderentes	Luvas aderentes fechadas	9 min 1 dia	1 dia	1 dia	Sentado no colo dos pais	EMO-DCM	Gravação de vídeo	GE = GC
Libertus; Needham (2014)	Ensaio clínico	GE1 (a termo/treino por encorajamento, sem ajuda física/ n=18) x GE2 (a termo/ treino por experiência de movimento com ajuda física/ n=18) x GE3 (a termo/ treino com luvas aderentes/ n=18) x GC (a termo/ treino passivo/ n=18)	3 meses	Treino ativo com luvas aderentes guiado pelos pais	Luvas aderentes fechadas	10 min 1x/dia	2 semanas	2 semanas	GE1 e GE2 = sentado de frente para os pais GE3 = sentado no colo dos pais em posição vertical GC = sentado em cadeira reclinável	EMO-DCM	Gravação de vídeo	GE3 > GC GE3 > GE2
Wiesen; Watkins; Needham (2016)	RCT	GE (a termo/ treino ativo com luvas aderentes/ n=16) x GC (a termo/ treino passivo com luvas não aderentes/n=16)	2 meses e 20 dias	Treino ativo com luvas aderentes guiado pelos pais	Luvas aderentes fechadas	10-12 min 1x/dia	2 semanas	2 meses	Sentado no colo dos pais ou em uma cadeira com apoio	EMO-DCM	Gravação de vídeo	GE = GC
Needham, Barret, Peterman (2002)	Ensaio clínico	GE (a termo/ treino ativo com luvas aderentes/ n = 16) x GC (a termo/ treino passivo/ n = 16)	3 meses e 9 dias	Treino ativo com luvas aderentes guiado pelos pais	Luvas aderentes fechadas	10 min 1x/dia	2 semanas	2 semanas	Sentado no colo dos pais	Alcance – FA e EMO-DCM	Gravação de vídeo	GE > GC

RCT, ensaio clínico randomizado; GE, grupo ou condição experimental; GE1, grupo ou condição experimental 1; GE2, grupo ou condição experimental 2; GE3, grupo ou condição experimental 3; GC, grupo ou condição controle; GC1, grupo ou condição controle 1; GC2, grupo ou condição controle 2; FA, frequência total de alcance; EMO-DCM, exploração manual de objetos – duração do contato manual; GE>GC, grupo experimental melhor que grupo controle; GE=GC, não houve diferença significativa entre os grupos. *Frequência de alcance com preensão.

Características da população

Seis estudos (75%) avaliaram apenas lactentes a termo (AT) (WILLIAMS; CORBETTA; GUAN, 2015; LIBERTUS; NEEDHAM, 2010; NEEDHAM; WIESEN; HEJAZI; LIBERTUS; CHRISTOPHER, 2017; LIBERTUS; NEEDHAM, 2014; WIESEN; WATKINS; NEEDHAM, 2016; NEEDHAM; BARRET; PETERMAN, 2002). Dois estudos incluíram lactentes de risco para atraso no desenvolvimento (LR) (25%) (NASCIMENTO et al., 2019; LIBERTUS; LANDA, 2014). A idade dos lactentes variou de 2 a 4 meses, com idade média de aproximadamente 3 meses ($\pm 2,5$ semanas) (Tabela 2).

Em relação aos grupos de comparação, seis estudos alocaram lactentes a termo (AT) nos grupos experimental e controle, atribuindo 13 a 19 lactentes no grupo experimental (média $16,6 \pm 2,16$) e 13 a 19 no grupo controle (média $16,8 \pm 2,31$) (WILLIAMS; CORBETTA; GUAN, 2015; LIBERTUS; NEEDHAM, 2010; NEEDHAM; WIESEN; HEJAZI; LIBERTUS; CHRISTOPHER, 2017; LIBERTUS; NEEDHAM, 2014; WIESEN; WATKINS; NEEDHAM, 2016; NEEDHAM; BARRET; PETERMAN, 2002). Um estudo alocou apenas lactentes pré-termo (PT) em ambos os grupos de comparação (PT x PT), atribuindo 12 lactentes por grupo (NASCIMENTO et al., 2019). Por fim, um estudo comparou lactentes com alto risco para autismo e lactentes a termo com baixo risco para autismo (LR x AT), e o número de lactentes foi de 17 no grupo experimental e 18 no grupo controle (LIBERTUS; LANDA, 2014) (Tabela 2).

Características da intervenção

A tabela 2 apresenta a síntese dos componentes das intervenções aplicadas com os lactentes nos oito estudos incluídos na presente revisão. Um estudo investigou o efeitos do treino com as luvas aderentes comparados com o treino social (NASCIMENTO et al., 2019), e os outros sete estudos compararam os efeitos das luvas aderentes com o treino passivo ou outra intervenção.

Em relação à intervenção motora, todos os estudos aplicaram treino ativo específico, ou seja, os lactentes foram encorajados a ativamente alcançar um objeto colocado em sua frente, e todos os lactentes que vestiram as luvas aderentes vivenciaram experiências de simulação de preensão. O protocolo de treino de um estudo consistiu de movimentos de alcance fragmentados em três atividades (NASCIMENTO et al., 2019). O tipo de luvas utilizadas foi consideravelmente comum entre os estudos. Em seis estudos, foram utilizadas luvas aderentes fechadas, ou seja, com a palma da mão coberta (LIBERTUS; NEEDHAM, 2010, 2014; NEEDHAM; WIESEN; HEJAZI; LIBERTUS; CHRISTOPHER, 2017;

WIESEN; WATKINS; NEEDHAM, 2016; NEEDHAM; BARRET; PETERMAN, 2002). Dois estudos empregaram luvas aderentes com os dedos descobertos (NASCIMENTO et al., 2019; WILLIAMS; CORBETTA; GUAN, 2015). A duração do treino variou de 4 a 12 minutos por dia (média de 8,25 minutos \pm 3,73), de uma a cinco vezes na semana (média de 4 vezes \pm 1,85), com duração total variando de 1 a 14 dias (10 dias \pm 6,01). Todos os lactentes foram treinados na postura sentada.

Desfechos e ferramentas de avaliação

Todos os estudos investigaram pelo menos um dos desfechos primários de interesse: frequência do alcance (NASCIMENTO et al., 2019; WILLIAMS; CORBETTA; GUAN, 2015; LIBERTUS; NEEDHAM, 2010) e a duração da exploração manual de objetos (LIBERTUS; LANDA, 2014; LIBERTUS; NEEDHAM, 2014; NEEDHAM; WIESEN; HEJAZI; LIBERTUS; CHRISTOPHER, 2017; WIESEN; WATKINS; NEEDHAM, 2016; NEEDHAM; BARRET; PETERMAN, 2002). Para isso, um estudo utilizou a gravação de vídeo e análise cinemática para codificar os resultados após o treino (WILLIAMS et al., 2015) e os outros sete estudos utilizaram apenas a gravação de vídeo (Tabela 2).

Eficácia do treino com as luvas aderentes

A síntese de evidência mostrou que as evidências em relação aos efeitos benéficos do treino ativo com luvas aderentes foram muito baixas e baixas para lactentes nascidos a termo e de risco, respectivamente, em comparação com outras modalidades de treino para aprimorar o alcance e/ou exploração manual. A qualidade da evidência encontra-se na Tabela 3.

Tabela 3 - Qualidade da evidência analisada por meio da GRADE.

Avaliação da Qualidade							Número de pacientes		Qualidade	Importância
Número de estudos	Desenho	Risco de viés	Inconsistência	Evidência indireta	Imprecisão	Outras considerações	Treino ativo com luvas aderentes	Controle		
Exploração manual – duração do contato manual (lactentes a termo; follow-up 2 semanas; avaliados com gravação de vídeo)*										
3	Ensaios randomizados	muito sério ¹	sério ²	sem séria evidência indireta	muito sério ³	Nenhuma	53	53	⊕○○○ MUITO BAIXA	IMPORTANTE
Frequência do alcance manual (lactentes a termo; follow-up 16 dias; avaliados com gravação de vídeo e cinematográfica)**										
3	Ensaios Clínicos e Quasi-Randomizados	muito sério ⁴	sério ⁵	sem séria evidência indireta	muito sério ⁶	Nenhuma	47	47	⊕○○○ MUITO BAIXA	IMPORTANTE
Frequência do alcance manual (lactentes pré-termo; follow-up 8 semanas; avaliados com gravação de vídeo) ***										
2	Ensaios randomizados	sério ⁷	sem séria inconsistência	sem séria evidência indireta	sério ⁸	Nenhuma	29	84	⊕⊕○○ BAIXA	IMPORTANTE

¹ Nenhum estudo relatou que a alocação foi secreta nem que os desfechos foram analisados por “intenção de tratar”.

² Somente dois estudos relataram resultados similares.

³ Nenhum estudo relatou o cálculo do tamanho da amostra e os resultados do intervalo de confiança. O número total da amostra é menor que 200 participantes.

⁴ Nenhum estudo relatou que a alocação foi secreta nem que os desfechos foram analisados por “intenção de tratar”.

⁵ Heterogeneidade nos resultados dos estudos.

⁶ Nenhum estudo relatou o cálculo do tamanho da amostra. O número total da amostra é menor que 200 participantes.

⁷ Um estudo relatou que a alocação foi secreta.

⁸ Um estudo relatou o cálculo do tamanho da amostra e outro forneceu os resultados do intervalo de confiança. O número total da amostra é menor que 200 participantes.

* Wiesen; Watkins; Needham, 2016; Libertus; Needham, 2014; Needham; Wiesen; Hejazi; Libertus; Christopher, 2017.

** Needham; Barret; Peterman, 2002; Libertus; Needham, 2010; Williams; Corbetta; Guan, 2015.

*** Libertus; Landa, 2014; Nascimento; Toledo; Merey; Tudella; Soares-Marangoni, 2019.

DISCUSSÃO

Este estudo revisou sistematicamente a eficácia do treino ativo com luvas aderentes no aprimoramento do alcance e/ou exploração manual de objetos em lactentes a termo e de risco para atraso no desenvolvimento na idade de emergência do alcance. Foram incluídos para análise final oito estudos. A partir da síntese da evidência científica, foi possível concluir que o treino ativo com luvas aderentes não é mais efetivo do que o treino com luvas não aderentes ou o treino social no aprimoramento do desempenho do alcance e exploração manual de objetos em lactentes. No entanto, alguns pontos importantes devem ser considerados e serão discutidos a seguir. Inicialmente, discutiremos os pontos principais em relação às evidências para a pesquisa e, por fim, para a prática clínica.

Evidências para a pesquisa

Qualidade metodológica

Apenas um dos oito estudos incluídos apresentaram alta qualidade metodológica na escala PEDro (NASCIMENTO et al., 2019). As limitações mais presentes nos estudos foram em relação ao cegamento dos sujeitos e dos terapeutas que aplicaram a terapia, a alocação dos sujeitos de forma oculta e análise por intenção de tratamento. Apesar destas limitações conduzirem a vieses nos efeitos das intervenções, e conseqüentemente na aplicabilidade do treino no contexto clínico (validade externa) (PAGE, 2014), é importante salientar que em estudos realizados com populações de lactentes, limitações relacionadas ao cegamento dos sujeitos e dos terapeutas que aplicaram a terapia não conduz a vieses relevantes. Lactentes podem não ser capazes de distinguir em qual grupo de tratamento foi alocado, assim como não há como cegar o terapeuta que aplica determinado tratamento. Nestes casos, é importante garantir o cegamento do avaliador que mensura os desfechos de interesse antes e após o treino, tornando-os incapazes de identificar se o lactente recebeu um tipo de treino ou outro. Assim, a interferência do conhecimento do avaliador sobre qual grupo o lactente foi alocado é reduzida no momento da análise e mensuração dos resultados (HIGGINS; ALTMAN; STERNE, 2017).

Características da população

A maioria dos estudos (n=6, 75%) incluiu somente lactentes nascidos a termo e apenas dois estudos incluíram lactentes de risco para atraso no desenvolvimento. Dentre os lactentes de risco, os estudos investigaram os efeitos do treino ativo com luvas aderentes em lactentes de alto risco para autismo (LIBERTUS; LANDA, 2014) e nascidos prematuros

(NASCIMENTO et al., 2019). Foi possível constatar que os grupos de comparação eram, inicialmente, semelhantes no que diz respeito à condição de nascimento, principalmente nos estudos com lactentes nascidos a termo. Ou seja, os estudos compararam lactentes nascidos a termo com seus pares a termo. Este é um ponto positivo que deve ser reconhecido nos estudos clínicos incluídos nesta revisão porque a comparabilidade entre os grupos não semelhantes, por exemplo, lactentes a termo *versus* lactentes de risco, poderia conduzir a viés metodológico devido à possível heterogeneidade nas características neurodesenvolvimentais advindas da condição de nascimento. Por esta razão, para garantir homogeneidade entre os grupos no que diz respeito às características iniciais de linha de base, é importante que os estudos clínicos forneçam as medidas pontuais de variabilidade dos desfechos, como foi realizado no estudo de Libertus e Landa (2014). Os autores compararam lactentes com alto risco para autismo *versus* lactentes com baixo risco para autismo. No entanto, dados de características de linha de base de ambos os grupos foram fornecidos demonstrando homogeneidade entre os grupos desde a linha de base ($p > 0,05$). A ausência da descrição destes dados na linha de base poderia induzir a viés de seleção, o que pode ser compreendido como diferenças nas características dos grupos comparados na linha de base (HIGGINS; ALTMAN; STERNE, 2017), e não diferenças exclusivamente atribuídas aos efeitos do treino.

Vale apontar que, embora tenha sido critério de inclusão dessa revisão sistemática estudos que iniciaram o treino com os lactentes nos primeiros meses de vida, diminuindo assim os efeitos da prática espontânea sobre os efeitos do treino, foi constatado que essa preocupação é comum na literatura. Na maioria dos estudos, o protocolo de treino foi aplicado quando os lactentes apresentavam aproximadamente três meses de idade cronológica ou quatro meses de idade corrigida para os lactentes nascidos prematuros. Está bem estabelecido na literatura que a habilidade de alcançar um objeto emerge entre três e quatro meses de idade (CUNHA et al, 2013; SOARES et al., 2014; THELEN et al., 1993; THELEN; CORBETTA; SPENCER, 1996; VON HOFSTEN, 1991). Não é surpreendente, portanto, os estudos iniciarem o treino com os lactentes nesta faixa etária, pois desta maneira, é possível controlar os efeitos da prática espontânea tornando mais consistentes as inferências em relação aos efeitos especificamente decorrentes do treino.

Em relação ao tamanho amostral, os estudos incluíram entre 16 e 18 lactentes por grupo. Frente às dificuldades para realizar pesquisas com a população infantil, o tamanho das amostras nos estudos geralmente costuma ser pequeno, ou seja, entre 8 e 12 lactentes (OAKES, 2017). No entanto, amostras pequenas podem conduzir ao relato de diferenças falso-positivas entre os grupos. É importante que as pesquisas incluam informações sobre

como o cálculo amostral e o tamanho de efeito foram determinados. Isso diminui a chance dos pesquisadores superestimarem os efeitos encontrados em seus estudos, além de fornecer dados mais confiáveis. Dos oito estudos incluídos nessa revisão, apenas um apresentou o cálculo do tamanho amostral e tamanho de efeito (NASCIMENTO; TOLEDO; MEREY; TUDELLA; SOARES-MARANGONI, 2019), e um considerou o tamanho de efeito utilizando o *d* de Cohen (NEEDHAM; WIESEN; HEJAZI; LIBERTUS; CHRISTOPHER, 2017). Deve-se, portanto, ter cautela ao aceitar conclusões baseadas em estudos clínicos que não fornecem todas essas informações. Isto posto, sugere-se que os pesquisadores relatem todas as etapas das pesquisas, incluindo o cálculo amostral, para que se possa obter conclusões importantes e fazer recomendações relevantes.

Características da intervenção

Ainda não está bem estabelecido na literatura qual a mínima e ótima duração e frequência de treino para aprimorar o alcance manual e/ou exploração de objetos em lactentes nos primeiros meses de vida. A partir da síntese de evidência desta revisão, é possível tecer algumas conclusões.

Todos os estudos descreveram informações suficientes em relação à duração e frequência dos protocolos de treino. A maioria dos estudos que apresentaram eficácia do treino ($n = 5$, 62,5%) realizou 10 minutos de treino por dia, cinco vezes na semana por duas semanas (LIBERTUS; LANDA, 2014; LIBERTUS; NEEDHAM, 2010, 2014; NEEDHAM, BARRET; PETERMAN, 2002). Todos utilizaram luvas aderentes fechadas e os pais participaram do treino. A experiência de repetição de um movimento específico pode facilitar a ativação de mapas corticais, e com isso, aprimorar a habilidade treinada (KLEIM; JONES, 2008). No entanto, a atenção e a motivação são aspectos fundamentais para favorecer maior engajamento do indivíduo durante a repetição da tarefa (KLEIM; JONES, 2008). Notavelmente, os estudos demonstraram que treinos realizados por mais tempo e com o envolvimento dos pais parecem significativamente favorecer o aprimoramento do alcance e a exploração manual de objetos em lactentes. O fato dos pesquisadores incorporarem os pais nas atividades realizadas durante o treino pode ter favorecido os efeitos benéficos do treino, pois os lactentes podem ter ficado mais motivados para interagirem com os objetos. É interessante apontar que este aspecto demonstra uma aproximação da abordagem centrada na família, a qual reconhece que a família está constantemente envolvida com a criança (ROSENBAUM; KING; LAW; KING; EVANS, 1998); além de ser uma representação da interação entre os componentes de atividade e participação e fatores ambientais na

Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (OMS, 2001).

Interessantemente, um estudo que aplicou apenas uma sessão de treino com duração de quatro minutos utilizando luvas aderentes com os dedos livres apresentou efeitos significativamente positivos no desempenho do alcance de lactentes nascidos pré-termo (NASCIMENTO; TOLEDO; MEREY; TUDELLA; SOARES-MARANGONI, 2019). Estes achados, diferentemente dos outros estudos que encontraram efeitos positivos a partir de treinos mais longos aplicados por mais de um dia, podem ter três explicações. Primeiro, lactentes nascidos pré-termo podem apresentar pobre desempenho na emergência do alcance devido à imaturidade dos sistemas orgânicos, e consequente pobre controle dos membros superiores (GUIMARÃES; CUNHA; SOARES; TUDELLA, 2013; SOARES et al., 2014). Logo, parece que até mesmo um curto período de treino ativo utilizando luvas aderentes com os dedos livres pode ser benéfico para aumentar o alcance e a exploração manual dos objetos. Essa ideia é reforçada quando observamos os resultados obtidos por Needham, Wiesen, Hejazi, Libertus, Christopher (2017). Neste estudo, os autores também aplicaram uma única sessão de treino por nove minutos; entretanto em lactentes nascidos a termo. Uma vez que uma única sessão de treino ativo foi eficaz para lactentes a termo, faz sentido e pode ser esperado que poucos minutos de treino também favoreça o alcance e a exploração manual naqueles lactentes que, possivelmente, apresentam dificuldades nas atividades manuais devido às restrições intrínsecas. A segunda explicação pode estar relacionada ao tipo de luvas utilizadas. Nascimento, Toledo, Merey, Tudella, Soares-Marangoni (2019) empregaram luvas aderentes com os dedos livres, o que deixou os dedos dos lactentes prematuros expostos e capazes de tocar nos objetos. Luvas com os dedos livres permitem maior contato dos dedos direto com o objeto e, consequentemente, maior *feedback* tátil (WILLIAMS et al., 2015), o que pode ter favorecido o maior contato da mão e exploração manual de objetos nos lactentes prematuros. Finalmente, o tipo de prática utilizada no protocolo de treino pode ser a terceira razão. O protocolo de treino ativo do estudo de Nascimento, Toledo, Merey, Tudella, Soares-Marangoni (2019), as autoras aplicaram três atividades em ambos os membros superiores com base na sequência seriada (ABC-ABC-ABC). Nesse tipo de treino, o lactente experimenta, repetidamente, diferentes variações da mesma habilidade, podendo favorecer um melhor desempenho do movimento e produzir ganhos no aprendizado motor (SCHMIDT; WRISBERG, 2010) Então, esse tipo de prática pode ter contribuído no desempenho do alcance e exploração manual de lactentes prematuros tardios. Vale mencionar ainda que os lactentes no estudo de Nascimento et al. (2019) foram treinados em ambiente domiciliar pelos pesquisadores. Quando os lactentes são treinados pelos pais, a interação pais-lactente pode

contribuir para os efeitos do treino sobre as habilidades treinadas, visto que os pais geralmente torcem e motivam seus filhos para serem bem sucedidos nas atividades que estão sendo treinadas (WIENSEN et al. 2016). Apesar disso, efeitos positivos foram evidenciados após o treino ativo com luvas abertas aplicado por pesquisadores em lactentes nascidos prematuros. Portanto, podemos concluir que embora os lactentes não tenham tido a participação e envolvimento dos pais durante o treino, as experiências precoces utilizando luvas aderentes abertas pode ter proporcionado maior *feedback* tátil durante o treino e compensado essa questão. Novos estudos são necessários para verificar se treinos em que os lactentes vestem luvas aderentes abertas e realizados pelos pais potencializam ainda mais os efeitos positivos do treino.

Por fim, os efeitos significativamente positivos observados no alcance e exploração manual de objetos foram imediatamente após o treino, tornando desconhecido, portanto, os efeitos de retenção. Apenas o estudo de Nascimento et al. (2019) apresentaram os resultados de retenção realizada imediatamente após quatro minutos da avaliação pós-treino; sem, no entanto, observarem diferenças significativas entre os grupos. Isso destaca a necessidade de estudos futuros mensurarem os efeitos em curto ou médio prazo, a fim de investigar o quanto o treino ativo para aprimorar o alcance e/ou exploração manual de objetos, quando oferecido precocemente, pode impactar na participação do lactente em diferentes áreas da vida em idades futuras.

Desfechos e ferramentas de avaliação

Dos cinco estudos que apresentaram eficácia do treino ativo com luvas aderentes, quatro deles (80%) investigaram como desfecho primário a frequência do alcance. O instrumento de avaliação mais comum foi à gravação de vídeo. Willians et al. (2015) empregou ainda, além da gravação de vídeo, o sistema de análise cinemática do movimento. As metodologias que utilizam a análise cinemática para coleta de dados sobre o movimento humano, apesar de exigirem ampla infraestrutura e equipamentos sofisticados e de alto custo para aquisição e manutenção, apresentam inúmeras vantagens. Tais vantagens podem estar relacionadas à geração de informações detalhadas, por exemplo, do movimento de alcance, permitindo inferências com maior precisão sobre os efeitos do treino, como constatado recentemente em estudos que analisaram quantitativamente os efeitos do treino de alcance em lactentes nos primeiros meses de vida; no entanto sem luvas aderentes (CUNHA et al., 2015; GUIMARÃES; TUDELLA, 2015; SOARES; VAN DER KAMP et al., 2013).

Evidências para a prática clínica

Eficácia do treino ativo com luvas aderentes

A qualidade das evidências encontrada por meio da GRADE sobre a eficácia do treino ativo com luvas aderentes em lactentes nascidos a termo e de risco foram muito baixa e baixa, respectivamente. Isso significa que essa estratégia de intervenção ainda não apresenta força suficiente para ser recomendada e utilizada isoladamente na prática clínica.

Prévia revisão sistemática concluiu a favor do treino de tarefa específica, independente do uso das luvas aderentes, para melhorar os comportamentos manuais de lactentes (n = 21) (NASCIMENTO et al., 2019). No entanto, a maioria dos estudos é de baixa a moderada qualidade metodológica (n= 18). Estes achados foram, em partes, consistentes com os resultados da presente revisão sistemática, uma vez que, comumente, todos os estudos incluídos empregaram a repetição do movimento e a especificidade da tarefa de alcançar e explorar os objetos com luvas aderentes abertas ou fechadas. Prévios ensaios clínicos randomizados constataram efeitos positivos advindos do treino de tarefa motora específica repetida e aplicada precocemente, mesmo sem o uso de luvas aderentes (CUNHA et al., 2015; GUIMARÃES; TUDELLA, 2015; SOARES et al., 2013; 2014). Os princípios da neuroplasticidade que favorecem a aprendizagem incluem a repetição e especificidade da tarefa (KLEIN; JONES, 2008). Portanto, não é surpreendente que a maioria dos estudos tenha empregado na intervenção motora a repetição e a especificidade da tarefa.

Informações específicas em relação à dose do treino, o que inclui a melhor frequência e duração do treino ativo com luvas aderentes ainda não estão claros, visto a baixa qualidade metodológica dos estudos. Por este motivo, sugere-se que o foco de futuras pesquisas seja em torno de esclarecimentos sobre estes pontos, permitindo assim, recomendações fortes sobre a dosagem mínima adequada da aplicação dos protocolos de treino ativo com luvas aderentes no contexto clínico. Apesar disso, com o propósito de estimular o alcance e a exploração manual de objetos no ambiente domiciliar associados a outros estímulos para o desenvolvimento infantil, a partir da síntese das evidências apresentadas na presente revisão sistemática, algumas recomendações podem ser feitas:

- Os treinos devem ser de tarefa específica;
- Repetido por, no mínimo, 10 minutos por dia, durante duas semanas;
- Com ou sem luvas aderentes para aquisição antecipada do alcance e exploração manual de objetos em lactentes a termo, e para aquisição e aprimoramento do alcance

- e exploração manual de objetos em lactentes de risco.
- Com a participação ativa dos pais durante o treino.

Pontos fortes e limitações da revisão

Um dos pontos fortes dessa revisão foi a utilização da GRADE para avaliar a qualidade da evidência disponível até o momento. Por meio da síntese das informações, terapeutas clínicos podem fundamentar e apoiar suas decisões clínicas. Notavelmente, o interesse dessa revisão foi investigar a eficácia do treino ativo para aprimorar o alcance e exploração manual em lactentes nascidos a termo e de risco utilizando as luvas aderentes. Para isso, foram estabelecidos critérios de inclusão restritos, o que pode ter contribuído para a perda de estudos, como aqueles que mensuraram o desfecho de interesse durante o treino e não após, como foi exigido por essa revisão sistemática. A qualidade metodológica não foi restrita para estudos de alta qualidade. Por isso, a interpretação dos resultados foi realizada com cautela, e as recomendações sobre a estratégia de treino ativo com luvas aderentes para ser utilizada isoladamente na prática clínica não pode ser fornecida.

Por fim, manifestamos aqui que pelo fato do número de artigos publicados com alto rigor metodológico demonstrando a eficácia do treino ativo com luvas aderentes ser, ainda, baixo, encorajamos os pesquisadores a publicarem novos estudos.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS ESTUDOS

O treino ativo com luvas aderentes para aprimorar o alcance e/ou exploração manual de objetos apresentou muito baixa evidência em lactentes nascidos a termo e baixa evidência em lactentes de risco. Assim sendo, enfatiza-se que esta estratégia de intervenção deveria ser utilizada isoladamente com cautela por profissionais da saúde, uma vez que não há evidências suficientes para afirmar a superioridade da eficácia do treino com luvas aderentes sobre o treino com luvas não aderentes ou treino social. Acreditamos que a especificação e padronização da dosagem dos protocolos de treinos para lactentes podem ser um tanto quanto complexas, visto que cada lactente apresenta uma interação diferente entre a condição própria de saúde e os fatores contextuais (ambientais e pessoais), o que interferiria de forma positiva ou negativa no desempenho das atividades manuais durante a aplicação do treino por um tempo determinado. Por outro lado, é importante que os profissionais estejam cientes e sejam orientados sobre qual duração e frequência mínima de treino é mais eficaz; e se a adição de

recursos como as luvas aderentes potencializa os resultados.

Apenas um dos oito estudos incluídos apresentaram alta qualidade metodológica. Desta forma, futuros estudos devem relatar todas as etapas da pesquisa, incluindo como o tamanho da amostra foi determinado, e fornecer medidas pontuais de variabilidade como média e desvio padrão antes e após a aplicação do treino, para que a força das recomendações para a prática clínica seja forte, e a qualidade da evidência alta.

REFERÊNCIAS

CORBETTA, D; SNAPP-CHILDS, W. Seeing and touching: The role of sensory-motor experience on the development of infant reaching. **Infant Behavior and Development**, v. 32, n. 1, p. 44–58, 2009.

CORBETTA, D.; THELEN, E.; JOHNSON, K. Motor constraints on the development of perception-action matching in infant reaching. **Infant Behavior and Development**, v. 23, n.3-4, p. 351–374, 2000.

CUNHA, A.B.; WOOLLACOTT, M.; TUDELLA, E. Influence of specific training on spatiotemporal parameters at the onset of goal-directed reaching in infants: A controlled clinical trial. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 17, n. 4, p. 409–417, 2013.

CUNHA, A.B.; LOBO, M.A.; KOKKONI, E.; GALLOWAY, J.C.; TUDELLA, E. Effect of Short-Term Training on Reaching Behavior in Infants: A Randomized Controlled Clinical Trial. **Journal of Motor Behavior**, v. 48, n. 2, p. 132-42, 2015.

EDELMAN, G. M. Neural Darwinism: Selection and reentrant signaling in higher brain function. **Neuron**, v.10, p. 115-125, 1993.

FURLAN, A.D.; PENNICK, V.; BOMBARDIER, C.; VAN TULDER, M. Updated Method Guidelines for Systematic Reviews in the Cochrane Back Review Group. **Spine (Phila Pa 1976)**, v. 34, n. 18, p. 1929-41, 2009.

GERSON, S. A.; WOODWARD, A. L. The joint role of trained, untrained, and observed actions at the origins of goal recognition. **Infant Behavior & Development**, v. 37, n. 1, p. 94–104, 2014a.

GERSON, S. A.; WOODWARD, A. L. Learning from their own actions: the unique effect of producing actions on infants' action understanding. **Child Development**, v. 85, n. 1, p. 264–277, 2014b.

GIBSON, E.J. Exploratory behavior in the development of perceiving, acting, and acquiring of knowledge. **Annual Review of Psychology**, v. 39, p.1–41, 1988.

GUIMARÃES, E.L.; CUNHA, A.B.; SOARES, D.A.; TUDELLA, E. Reaching behavior in preterm infants during in the first year of life: a systematic review. **Motor Control**, v. 17, p. 340-354, 2013.

GUIMARÃES, E.L.; TUDELLA, E. Immediate Effect of Training at the Onset of Reaching in Preterm Infants: Randomized Clinical Trial. **Journal of Motor Behavior**, v. 47, n. 6, p.35-49, 2015.

HADDERS-ALGRA, M. Early Diagnosis and Early Intervention in Cerebral Palsy. **Frontiers in Neurology**, v.5, p. 185, 2014.

HADDERS-ALGRA, M. Early human motor development: From variation to the ability to vary and adapt. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 90, p. 411-427, 2018.

HEATHCOCK, J.C.; LOBO, M.; GALLOWAY, J.C. Movement training advances the emergence of reaching in infants born at less than 33 weeks of gestational age. **Physical Therapy**, v. 88, p. 310–322, 2008.

HIGGINS, J.P.T.; GREEN, S. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0. The Cochrane Collaboration, 2011.

HIGGINS, J.P.T.; ALTMAN, D.G.; STERNE, J.A.C (editors). Chapter 8: Assessing risk of bias in included studies. In: Higgins JPT, Churchill R, Chandler J, Cumpston MS (editors), Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 5.2.0 (updated June 2017), Cochrane, 2017.

KLEIM, J. A.; JONES, T. A. Principles of experience-dependent neural plasticity: implications for rehabilitation after brain damage. **Journal of Speech, Language, and Hearing Research**, v. 51, n. 1 p. S225–S239, 2008.

KOLB, B.; BROWN, R.; WITT-LAJEUNESSE, A.; GIBB R. Neural compensations after lesion of the cerebral cortex. **Neural Plasticity**, v. 8, n. 1-2, p.1–16, 2001.

LIBERTUS, K.; LANDA, R.J. Scaffolded reaching experiences encourage grasping activity in infants at high risk for autism. **Frontiers in Psychology**, v. 23, n. 5, p. 1071, 2014.

LIBERTUS, K.; NEEDHAM, A. Teach to reach: the effects of active vs. passive reaching experiences on action and perception. **Vision Research**, v. 50, n. 24, p. 2750-7, 2010.

LIBERTUS, K.; NEEDHAM, A. Reaching experience increases face preference in 3-month-old infants. **Developmental Science**, v. 14, n. 6, p. 1355-64, 2011.

LIBERTUS, K.; NEEDHAM, A. Encouragement is nothing without control: factors influencing the development of reaching and face preference. **Journal of Motor Learning and Development**, v. 2, p. 16–27, 2014.

LIBERTUS, K.; JOH, A.S.; NEEDHAM, A.W. Motor training at 3 months affects object exploration 12 months later. **Developmental Science**, v. 19, n. 6, p. 1058-1066, 2015.

LOBO, M.A.; GALLOWAY, J.C.; SAVELSBERGH, G.J.P. General and Task-Related Experiences Affect Early Object Interaction. **Child Development**, v. 75, n. 4, p. 1268–1281, 2004.

MAHER, C.G.; SHERRINGTON, C.; HERBERT, R.D.; MOSELEY, A.M.; ELKINS, M. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. **Physical Therapy**, v. 83, p. 713–721, 2003.

MORTON, N.A. The PEDro scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials: a demographic study. **Australian Journal of Physiotherapy**, v. 5, n. 2, p.129-133, 2009.

MOHER, D.; LIBERATI, A.; TETZLAFF, J.; ALTMAN, D.G. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **PLoS Medicine**, v. 6, n. 7, 2009.

NASCIMENTO, A.L.; TOLEDO, A.M.; MEREY, L.F.; TUDELLA, E.; SOARES-MARANGONI, D.A. Brief reaching training with "sticky mittens" in preterm infants: Randomized controlled trial. **Human Movement Science**, v. 63, p. 138-147, 2019.

NEEDHAM, A.W.; WIESEN, S.E.; HEJAZI, J.N.; LIBERTUS, K.; CHRISTOPHER, C. Characteristics of brief sticky mittens training that lead to increases in object exploration. **Journal of Experimental Child Psychology**, v. 164, p. 209-224, 2017.

NEEDHAM, A.; JOH, A.S.; WIESEN, S.E.; WILLIAMS, N. Effects of Contingent Reinforcement of Actions on Infants' Object-Directed Reaching. **Infancy**, v. 19, n. 5, p. 496-517, 2014.

NEEDHAM, A.; BARRETT, T.; PETERMAN, K. A pick-me-up for infants' exploratory skills: Early simulated experiences reaching for objects using 'sticky mittens' enhances young infants' object exploration skills. **Infant Behavior and Development**, v. 25, n. 3, p. 279-295, 2002.

OAKES, L.M. Sample size, statistical power, and false conclusions in infant looking-time research. **Infancy**, v. 22, n. 4, p. 436-469, 2017.

PAGE, P. Beyond statistical significance: clinical interpretation of rehabilitation research literature. **The International Journal of Sports Physical Therapy**, v.9, n. 5, p. 726-736, 2014.

ROSENBAUM, P.; KING, S.; LAW, M.; KING, G.; EVANS, J. Family-centred service: A conceptual framework and research review. **Physical & Occupational Therapy in Pediatrics**, v. 18, n. 1, p. 1-20, 1998.

SAINANI, K.L. Putting P values in perspective. **PM&R Journal**, v. 1, n. 9, p. 873-7, 2009.

SOARES, D.A.; VAN DER KAMP, J.; SAVELSBERGH, G.J.; TUDELLA, E. The effect of a short bout of practice on reaching behavior in late preterm infants at the onset of reaching: A randomized controlled trial. **Research in Developmental Disabilities**, v. 34, n. 12, p. 4546-4558, 2013.

SOARES, D.A.; CUNHA, A.B.; TUDELLA, E. Differences between late preterm and

full-term infants: comparing effects of a short bout of practice on early reaching behavior. **Research in Developmental Disabilities**, v. 35, n.11, p. 3096-3107, 2014.

SCHMIDT, R.A.; WRISBERG, C.A. **Aprendizagem e performance motora: uma abordagem da aprendizagem baseada no problema**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

THELEN, E.; CORBETTA, D.; KAMM, K.; SPENCER, J.; SCHNEIDER, K.; ZERNICKE, R.F. The transition to reaching: Mapping intention and intrinsic dynamics. **Child Development**, v. 64, n.4, p. 1058–1098, 1993.

THELEN, E.; CORBETTA, D.; SPENCER, J.P. Development of Reaching During the First Year : Role of Movement Speed. **Journal of experimental psychology**, v. 22, v. 5, p. 1059–1076, 1996.

VERHAGEN, A.P.; DE VET, H.C.; DE BIE, R.A.; KESSELS, A.G.; BOERS, M.; BOUTER, L.M. *et al.* The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomized clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 51, p. 1235–1241, 1998.

VON HOFSTEN, C. Structuring of early reaching movements: a longitudinal study. **Journal of Motor Behavior**, v.23, n. 4, p. 280–292, 1991.

WIESEN, S.E.; WATKINS, R.M.; NEEDHAM, A.W. Active motor training has long-term effects on infants' object exploration. **Frontiers in Psychology**, v. 7, p. 599, 2016.

WILLIAMS, J.L.; CORBETTA, D.; GUAN, Y. Learning to reach with "sticky" or "non-sticky" mittens: a tale of developmental trajectories. **Infant Behavior and Development**, v. 38, p. 82-96, 2015.



Efeito do treino específico com luvas abertas aderentes no aprimoramento do alcance em lactentes de baixo nível socioeconômico: ensaio clínico randomizado

Ana Luiza Righetto Greco, Carolina Fioroni Ribeiro da Silva, Eloisa Tudella

Resumo

As primeiras experiências de alcance ampliam as oportunidades do lactente para explorar o ambiente. Contudo, lactentes expostos às vulnerabilidades sociais e aos múltiplos fatores de riscos associados à pobreza são de risco para apresentar limitações nas atividades motoras e cognitivas futuras. O primeiro passo para prevenir as limitações nas atividades nestes lactentes é identificar os riscos socioambientais. O segundo é orientar pais e cuidadores sobre estratégias de intervenção eficazes para estimular as habilidades motoras precoces nestes lactentes. As estratégias de intervenção devem ser baseadas em evidências e passíveis de serem aplicadas em domicílio. Recursos como luvas aderentes têm sido incorporadas nos treinos ativos para potencializar os efeitos sobre as habilidades manuais em lactentes. No entanto, ainda não há consenso sobre a eficácia desta estratégia e sequer aplicados em lactentes de risco ambientais. **Objetivo:** Este estudo investigou se os efeitos de um treino ativo com luvas abertas aderentes são superiores ao treino social no aprimoramento do alcance de lactentes de baixo nível socioeconômico imediatamente após o treino realizado na idade de emergência do alcance e aos seis meses de idade cronológica. **Métodos:** Foram elegíveis 26 lactentes nascidos a termo, saudáveis de baixo nível socioeconômico, os quais foram randomicamente atribuídos para um dos dois grupos: experimental (GE) (n=13), que recebeu treino ativo de tarefa específica de alcance com luvas abertas aderentes; ou controle (GC), recebeu treino social (n=13). Todos os lactentes foram avaliados na idade de emergência do alcance ($14,5 \pm 1,38$ semanas). Para isto, os lactentes foram posicionados sentados em uma cadeira reclinada a 45° do solo e submetidos a três avaliações: 1) linha de base (LB), realizada imediatamente antes do primeiro dia de treino ativo; 2) pós-treino (PT), imediatamente após o quinto dia de treino ativo; e 3) follow-up (FU), realizada quando o lactente completasse seis meses de idade cronológica. Todas as avaliações ocorreram sob as mesmas condições e com duração total de dois minutos. A intervenção experimental consistiu de cinco dias consecutivos de treino ativo de tarefa específica de alcance com luvas abertas aderentes, realizado por uma fisioterapeuta treinada, de 10-20 minutos por dia conforme interesse do lactente. O treino social foi composto por interação visual e verbal entre fisioterapeuta e lactente, sem estímulos específicos de alcance ou nos membros superiores. O posicionamento dos lactentes no treino social foi o mesmo do grupo experimental, ou seja, no colo da fisioterapeuta por 10-20 minutos por treino, por cinco dias consecutivos. O desfecho primário foi uma medida composta por *variáveis cinemáticas* do movimento de alcance, *número total de alcances*, e pela frequência de *alcances válidos uni e bimanuais* (ajustes proximais). **Resultados:** A eficácia do treino ativo de tarefa específica de alcance com luvas abertas aderentes não foi superior ao treino social imediatamente após o treino em lactentes de baixo nível socioeconômico saudáveis. Aos seis meses de idade, não foi constatada diferenças entre os grupos. Os lactentes de baixo nível socioeconômico saudáveis parecem desenvolver adequadamente o padrão funcional do alcance, porém, o desempenho dos movimentos de alcance ficou abaixo do esperado para a idade de seis meses. **Conclusão:** O treino ativo de

tarefa específica de alcance com luvas abertas aderentes parece não ser eficaz para aprimorar o alcance de lactentes de baixo nível socioeconômico saudáveis. Não descartamos a possibilidade de limitações nas atividades em idades futuras, quando habilidades motoras tornam-se mais complexas.

Palavras-chave: Lactente. Atividade Motora. Cinemática. Desenvolvimento de Lactentes.

INTRODUÇÃO

Nos estágios iniciais do desenvolvimento motor, entre o segundo e o quarto mês de vida, o lactente desenvolve a coordenação óculomanual, que são os movimentos das mãos guiados pela visão. Essa coordenação é desenvolvida a partir da repetição e aprimoramento dos movimentos dos membros superiores (BRANDÃO, 1992). O lactente também adquire força e controle muscular dos membros superiores e passa a ser capaz de segurar o que vê (BRANDÃO, 1992). Assim, a variabilidade dos movimentos dos membros superiores somada aos estímulos exteroceptivos são importantes para a emergência da habilidade de alcance.

As primeiras experiências de alcance ampliam a atenção do lactente para a face humana, e as oportunidades para o desenvolvimento de habilidades sociais mais complexas como o acompanhamento visual, a interação tríade (mãe, lactente e objeto) e a intencionalidade (LIBERTUS; NEEDHAM; 2011). Além disso, o alcance amplia as oportunidades do lactente para explorar o ambiente (LOBO; GALLOWAY, 2013). O desenvolvimento motor não é, portanto, um processo que ocorre isoladamente; mais do que isso, apresenta relação com outras áreas do desenvolvimento (HAYLEY; HILL, 2014). No entanto, a presença de fatores de risco pode ser nociva ao lactente e impactar negativamente no seu ritmo de desenvolvimento.

Evidências apontam que lactentes de risco ambiental que vivem em um contexto de baixo nível socioeconômico (NSE) apresentaram, especialmente no primeiro ano de vida, limitações nas atividades relacionadas à cognição (CLEARFIELD; NIMAN, 2012; HURT; BETANCOURT, 2017), a atenção (CLEARFIELD; JEDD, 2012) e de exploração oral e manual de objetos quando comparados com lactentes de alto nível socioeconômico (CLEARFIELD et al., 2014). O nível socioeconômico refere-se à medida que descreve aspectos do ambiente social e econômico do indivíduo, frequentemente mensurado pela combinação da renda, educação e ocupação (BACKER, 2014; BRADLEY; CORWYN, 2002). Não é surpreendente que a posição socioeconômica dos pais reflète o nível socioeconômico do lactente. Assim, a partir da mensuração do nível socioeconômico da família, podemos ter acesso às características ambientais do lactente, sua saúde e bem-estar (BRADLEY; CORWYN, 2002; CHAUDRY; WIMER, 2016).

No Brasil, em 2018, cerca de 25,3% da população brasileira viveu com menos do que R\$ 420,00 *per capita* por mês. Isso é preocupante porque significa que um quarto da população brasileira viveu na linha de pobreza, uma vez que pessoas classificadas na linha de pobreza apresentavam rendimento domiciliar entre R\$145,00 e R\$420,00 mensais (SIS,

2019). Os múltiplos riscos associados à pobreza estão relacionados à insegurança alimentar, a escassez ou falta de recursos e brinquedos, a baixa escolaridade parental, situações de alto estresse no dia a dia, e depressão materna (BARROS et al, 2010; CHAUDRY; WIMER; 2016; DE OLIVEIRA et al., 2020; DUNCAN; MAGNUSON, 2012; ICELAND; BAUMAN, 2007; PAMPEL; KRURGER; DENNY, 2010; SILVA; BRUNO; SILVA, 2020; WACHS; BLACK; ENGLE, 2009). Todo este contexto de adversidades pode ser prejudicial ao lactente, e afetar seu desenvolvimento porque as estruturas e funções do sistema nervoso central são também afetadas, podendo estas deficiências ser visíveis logo no primeiro mês de vida (BETANCOURT et al., 2015; HANSON, et al., 2013).

Nesse sentido, cabe mencionar que as experiências precoces em um ambiente de qualidade são fundamentais para o desenvolvimento do lactente. Principalmente porque a expressão dos genes pode ser determinada pelas experiências ambientais precoces (DIAMOND, 2009; MEANEY, 2010). Estudos com modelos animais evidenciaram a importância de ambientes enriquecidos desde o período gestacional, com gaiolas maiores, interação social e disponibilidade de brinquedos e alimentos por resultar em efeitos benéficos nas funções motoras, sensoriais e de memória (CÁRDENAS et al., 2015; VAN PRAAG, KEMPERMANN, GAGE, 2000). Assim, um ambiente com oportunidades de estimulação e aprendizagem pode favorecer o desempenho de atividades funcionais. Mas, infelizmente, não é sempre este o contexto encontrado nos ambientes familiares. Por esta razão, é importante voltar à atenção para as famílias com lactentes que vivem em situações sociais desfavoráveis, identificar a presença de fatores de risco, acompanhar o desenvolvimento motor dos lactentes expostos às vulnerabilidades, e quando necessário, fornecer intervenção precoce para prevenir ou minimizar alterações no desenvolvimento.

O início da vida é o momento mais oportuno para prevenir ou minimizar possíveis limitações nas atividades em lactentes de risco. Estratégias de intervenção precoce voltadas para aprimorar o alcance de lactentes tem sido o foco dos pesquisadores e podem ser uma opção eficaz para serem utilizadas tanto na prática clínica como no ambiente domiciliar (CUNHA; WOOLLACOTT; TUDELLA, 2013; CUNHA et al., 2015; HEATHCOCK; LOBO; GALLOWAY, 2008; LIBERTUS; NEEDHAM, 2010, 2011, 2014; LOBO; GALLOWAY; SAVELSBERGH, 2004; NASCIMENTO et al., 2019; SOARES et al., 2013; SOARES, CUNHA; TUDELLA, 2014). As evidências até o momento estão voltadas para testar os efeitos do treino de alcance principalmente em lactentes nascidos a termo e, em menor número, em lactentes de risco biológico. Os resultados constatados foram aumento na frequência de alcances, com alcances mais suaves e rápidos, e com padrão mais funcional

(contato ventral e mão aberta ou semiaberta) após a aplicação de um protocolo de treino ativo de alcance por um a três dias consecutivos com duração de quatro minutos em lactentes a termo (CUNHA; WOOLLACOTT; TUDELLA, 2013; CUNHA; SOARES; FERRO; TUDELLA, 2013; CUNHA et al., 2015). Em lactentes de risco biológico nascidos prematuros, o treino de alcance realizado por um período entre quatro e cinco minutos e aplicado em um único dia foi eficaz para aumentar a frequência de alcances e favorecer alcances com padrão mais funcional, ou seja, mão mais aberta e oblíqua (GUIMARÃES; TUDELLA, 2015; GUIMARÃES; CUNHA; MIRA; TUDELLA, 2015; SOARES; VAN DER KAMP; SAVELSBERGH; TUDELLA, 2013).

Nos últimos anos, o foco dos pesquisadores também têm sido investigar os efeitos de treinos para aprimorar os comportamentos manuais de lactentes com o uso de recursos para facilitar os movimentos dos membros superiores, como as luvas aderentes (LIBERTUS; LANDA, 2010, 2014; NEEDHAM; WIESEN; HEJAZI; LIBERTUS; CHRISTOPHER, 2017; WIESEN; WATKINS; NEEDHAM, 2016; WILLIAMS; CORBETTA; GUAN, 2015; NEEDHAM; BARRETT; PETERMAN, 2002). O “*sticky mittens paradigm*” (tradução livre: paradigma das luvas aderentes) utiliza luvas fechadas cobertas com tiras aderentes na palma da mão para simular experiências de preensão e aprimorar os comportamentos manuais quando repetidamente o lactente realiza movimentos dos membros superiores em direção a objetos que também apresentam tiras aderentes fixadas para grudar nas luvas vestidas por eles (NEEDHAM; BARRETT; PETERMAN, 2002). A eficácia do treino utilizando as luvas aderentes tem sido evidenciada em poucos estudos, e mais escassa ainda em lactentes de risco. Por exemplo, efeitos significativamente positivos foram encontrados na frequência de alcances e exploração manual de objetos imediatamente após o treino aplicado durante 10 minutos por dia, por duas semanas em lactentes a termo na idade de emergência do alcance quando comparados com lactentes que não receberam o treino com as luvas aderentes (LIBERTUS; NEEDHAM, 2010; 2014; NEEDHAM; BARRETT; PETERMAN, 2002). Em lactentes nascidos prematuros, um único treino realizado por quatro minutos utilizando luvas aderentes abertas nos dedos e no polegar, permitindo melhor *feedback* tátil durante o contato mão-objeto, foi eficaz para aumentar a frequência de alcance e promover mais alcances bimanuais do que os lactentes que não receberam treino com as luvas aderentes (NASCIMENTO et al., 2019). Por outro lado, o treino ativo com luvas abertas aderentes não foi superior ao treino de tarefa simples repetida quando aplicado em lactentes a termo, sugerindo que a exposição à repetição da tarefa, sem necessariamente a simulação da preensão por meio das luvas aderentes, pode contribuir para o aumento na frequência de

alcances ao longo do tempo (WILLIAMS; CORBETTA; GUAN, 2015). Desse modo, os achados apontam uma inconsistência nos resultados das evidências disponíveis até o momento sobre a eficácia do treino com as luvas aderentes. Além disso, nenhum foco foi dado aos efeitos do treino de alcance, com ou sem luvas aderentes, em lactentes de risco ambiental. Isso reforça a necessidade de novos estudos.

Mediante o exposto, com o intuito de preencher essas lacunas, este estudo investigou se os efeitos de um treino ativo com luvas abertas aderentes são superiores ao treino social no aprimoramento do alcance de lactentes de baixo nível socioeconômico imediatamente após o treino realizado na idade de emergência do alcance e aos seis meses de idade cronológica. Acreditamos que a situação de exposição de lactentes e sua família aos múltiplos fatores de risco associados ao baixo nível socioeconômico e a pobreza podem refletir em possíveis deficiências nas estruturas e funções do corpo, limitações nas atividades nos primeiro ano de vida e, principalmente, restrição na participação social. Cabe aos pesquisadores, portanto, desenvolver estratégias de intervenção precoce eficazes, de fácil aplicação e de baixo custo, e disseminar o conhecimento aos profissionais que atuam no âmbito da prática clínica para que estes possam orientar famílias de baixo nível socioeconômico como estimular no contexto domiciliar seus filhos que não foram elegíveis a programas de intervenção precoce. Além disto, o fortalecimento de ações e estratégias para aumentar o cuidado do lactente sob vulnerabilidades sociais deve ser incentivado na rede de atenção primária, por meio de orientações sobre a promoção do desenvolvimento infantil, organização da rotina, a importância do brincar e a identificação precoce de limitações no desempenho de habilidades motoras específicas nos primeiros meses de vida. Esperamos que um treino específico de alcance com luvas abertas aderentes aprimore o alcance em lactentes de baixo nível socioeconômico quando comparados aos lactentes de baixo nível socioeconômico não treinados.

MÉTODOS

Desenho do estudo

Este ensaio clínico randomizado, controlado, cego, com dois grupos de comparação foi conduzido para comparar o efeito do treino ativo específico de alcance associado com luvas abertas aderentes. Foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos (n° 78312317.8.0000.5504), de acordo com as Diretrizes e Normas Regulamentadoras das Pesquisas Envolvendo Seres Humanos (Resolução 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde) (Anexo 1) e registrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBEC) (n° RBR-9yw9fk) (Anexo 2). O estudo foi relatado conforme orientações do *Consolidated Standards of Reporting Trials* (CONSORT, 2010). O termo de consentimento livre e esclarecido foi assinado por todos os pais/responsáveis pelos lactentes.

Crítérios de elegibilidade e participantes

Os participantes elegíveis foram lactentes nascidos a termo, com peso ao nascer adequado para a idade gestacional, de ambos os sexos, na idade de emergência do alcance e de baixo nível socioeconômico. Todos os lactentes foram selecionados a partir de informações contidas em prontuários de Unidades Básicas de Saúde em uma cidade de médio porte. Não foram elegíveis os lactentes cujos prontuários médicos relatassem intercorrências como complicações neurológicas (por exemplo, convulsões e hemorragia intracraniana); malformações congênitas; síndromes genéticas; alterações visuais e auditivas diagnosticadas; e índice Apgar menor que sete no quinto minuto. Após a identificação dos lactentes elegíveis, os pais/responsáveis dos lactentes foram contatados via telefone e uma visita domiciliar foi agendada para aqueles que apresentaram interesse em participar no estudo. Na visita domiciliar, um rastreamento inicial foi realizado a fim de identificar o desempenho do alcance do lactente e o nível socioeconômico da família para, posteriormente, serem incluídos no estudo. Lactentes que realizaram mais do que cinco alcances na visita domiciliar não foram incluídos no estudo (critério utilizado para lactentes de risco em SOARES, CUNHA, TUDELLA, 2014). Este critério garantiu que os lactentes estivessem na emergência do alcance.

O nível socioeconômico (NSE) foi classificado de acordo com a escolaridade materna e a razão do rendimento de pobreza (RRP) (CUNHA et al., 2018; KARLAMANGLA et al., 2010). Na visita domiciliar, informações sobre o grau de escolaridade materna e o número de habitantes na casa foram coletadas por meio de uma entrevista direta e da aplicação do questionário *Affordances* no Ambiente Domiciliar para o Desenvolvimento Motor – Escala

Bebê (AHEMD-IS, CAÇOLA et al., 2015). Uma questão sobre a renda familiar foi acrescentada no questionário. A escolaridade materna foi classificada em: a) fundamental completo e ensino médio incompleto; b) ensino médio completo e c) ensino superior completo. Em posse das informações necessárias, o cálculo da razão do rendimento de pobreza (RRP) foi realizado por meio da razão entre a renda familiar e o nível específico de pobreza considerado para a área geográfica e o número de habitantes na casa. No Brasil, a linha de pobreza é de R\$178,00 mensal, por pessoa, de acordo com o Ministério do Desenvolvimento Social (BRASIL, 2018), com base nos critérios do Programa Bolsa Família. Este valor foi adotado como o nível específico de pobreza para o cálculo da RRP. Foram consideradas três classificações de nível socioeconômico: a) baixo NSE, escolaridade materna inferior que o ensino médio completo combinado com RRP menor que dois; b) alto NSE, escolaridade materna igual a superior completo mais RRP maior ou igual a 2. Todas as demais combinações foram consideradas como médio NSE (CUNHA et al., 2018; KARLAMANGLA et al., 2010).

Foram elegíveis 26 lactentes nascidos a termo, saudáveis de baixo nível socioeconômico ($14,5 \pm 1,38$ semanas de idade gestacional), os quais foram randomicamente atribuídos para um dos dois grupos: experimental (GE) (n=13), que recebeu treino ativo de tarefa específica de alcance com luvas abertas aderentes; ou controle (GC), recebeu treino social (n=13). Os treinos foram baseados e adaptados dos estudos de Cunha et al. (2015), Soares, Van der Kamp, Savelsbergh e Tudella, (2013), Needham, Barrett e Peterman (2002), e Nascimento et al., (2019).

Equipamentos

A análise cinemática do movimento do alcance foi realizada por meio do sistema *Qualisys Motion Capture System* (Qualisys AB, 411 13 Gothenburg, Suécia). Este sistema realiza a captura, registro e análise de informações tridimensionais do movimento, utilizando o *software Qualisys Track Manager 2.6* (QTM - Qualisys®). Para isto, os lactentes foram posicionados sentados em uma cadeira com sistema de regulagem da angulação de inclinação a 45° do eixo horizontal (CARVALHO et al., 2008; CUNHA et al., 2013; CUNHA; WOOLLACOTT; TUDELLA, 2013). As avaliações foram gravadas por cinco câmeras (Qualisys Oqus 300) a uma frequência de 200 Hz acopladas a tripés e posicionadas de modo que os marcadores ficassem visíveis ao longo dos movimentos de alcance (Figura 1A). As coordenadas XYZ foram consideradas nos planos sagital (anteroposterior), frontal (médiolateral) e longitudinal (superior-inferior), respectivamente. (Figura 1B).

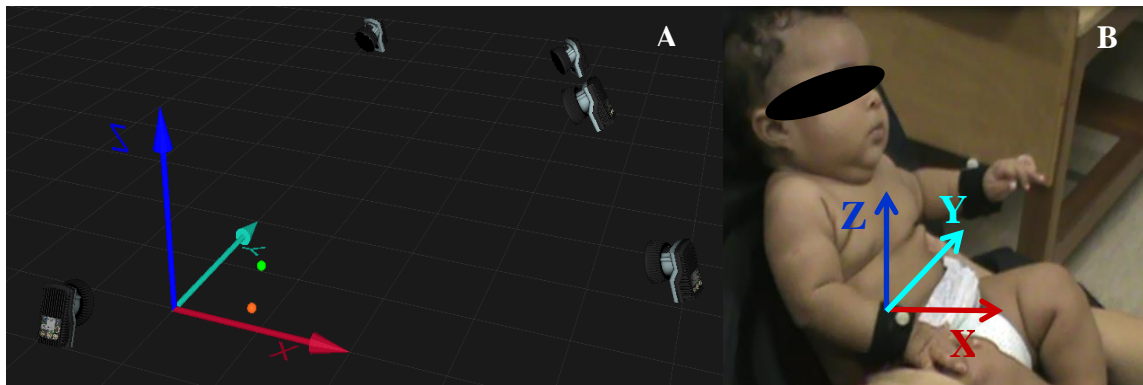


Figura 1A-B. A) Arranjo experimental composto por cinco câmeras. B) Coordenadas XYZ.

Foram utilizados marcadores passivos, refletivos de formato esférico, medindo 12 mm de diâmetro posicionados fixados em um bracelete preto e posicionados entre o processo estiloide do rádio e ulna de cada membro superior do lactente (Figura 2), e na parte superior central do objeto, a fim de diferenciar o movimento do membro superior do lactente e o movimento do alvo. A posição e orientação dos marcadores são rastreadas pelo sistema simultaneamente.



Figura 2. Bracelete com marcadores nos membros superiores do lactente.

Todas as câmeras estavam conectadas a um computador Pentium 4 de 2,8 GHz que fez o registro e análise das informações tridimensionais do movimento.

A calibração do sistema foi realizada antes das coletas utilizando o kit de calibração Qualisys® - *Wand 300 Calibration kit*, para volume de tamanhos de 1 m³ a 6 m³. Os dados foram exportados para o formato TSV e armazenados em DVDs. Posteriormente, os dados foram filtrados e analisados no *software* Matlab® 9.2, com filtro *Butterworth* de quarta ordem com frequência de corte de 6Hz. Para análise dos dados qualitativos, foi utilizado o *software* Kinovea 0.8.21.

Para a estimulação do alcance nas avaliações cinemáticas foram oferecidos objetos maleáveis, de látex, atrativos e não familiares ao lactente. Os objetos pesavam

aproximadamente 30 gramas, 5 cm de diâmetro, 12 cm de largura e 10 cm de altura, sem fitas aderentes. Para o treino ativo de alcance, outros objetos de diferentes tamanhos e formas foram oferecidos ao lactente, e estes foram parcialmente cobertos com a parte da fita aderente composta por microargolas minúsculas (parte macia). A medida da fita aderente foi ajustada conforme formato do objeto, e fixada com cola instantânea de alta resistência (Figura 3A).

Durante o treino ativo, os lactentes vestiram luvas confeccionadas a partir de meias infantis, cortadas de modo que envolvessem apenas a região da palma e dorso da mão do lactente, deixando os dedos e polegar livres para que houvesse contato direto dos dedos com o objeto. Na palma e dorso das luvas foi fixada a parte composta por pequenos microganchos (parte áspera) da fita aderente em direção perpendicular ao antebraço (Figura 3B). Assim, a utilização do lado oposto da fita aderente nos objetos, ou seja, a parte com microargolas minúsculas, poderia possivelmente minimizar a influência da fita aderente no momento do toque da mão e dedos no objeto (NASCIMENTO et al., 2019).



Figura 3 A-B. A) Brinquedos parcialmente cobertos com fitas aderentes utilizados no treino ativo. B) Luvas aderentes.

A análise qualitativa das imagens foi realizada quadro a quadro pelo *software* Kinovea 0.8.21, o qual torna conhecida a posição dos membros superiores no espaço tridimensional, por meio dos marcadores passivos reflexivos.

Randomização

A aleatorização dos lactentes para um dos dois grupos foi conduzida por uma terceira pessoa não envolvida no estudo. Esta realizou sorteio para gerar, aleatoriamente, uma sequência numérica, e utilizou envelopes opacos, fechados e numerados sequencialmente para ocultar a alocação dos lactentes. Os envelopes foram abertos pela pesquisadora que realizou o treino (ALRG) após a avaliação de linha de base (pré-treino) e antes do início do treino, mantendo a sequência numérica determinada previamente. A avaliadora que mensurou os desfechos de interesse (CFRS) antes e após o treino foi incapaz de distinguir se os lactentes receberam ou não o treino ativo com luvas abertas aderentes. O treino ativo ou o social foi realizado por um único pesquisador (ALRG), que não se enquadrou na condição cega quanto à alocação dos lactentes nos grupos, uma vez que precisou ter conhecimento prévio em relação ao conteúdo dos treinos.

Procedimentos

A partir da semana anterior ou até 15 dias após o lactente completar três meses de idade cronológica, os pais/responsáveis foram contatados via telefone, informados e esclarecidos sobre o estudo, e então convidados a participar. Aceitando o convite, os pais/responsáveis foram questionados se o lactente estava realizando o alcance e, neste momento, o pesquisador forneceu explicações sobre o que é alcance. Para confirmar a aquisição da habilidade, foi agendado uma visita domiciliar. Na visita, o lactente foi posicionado reclinado no colo da mãe, e um objeto foi apresentado na linha média do tronco do lactente. A emergência do alcance foi confirmada se o lactente realizasse de 3-5 alcances em um minuto (SOARES; VAN DER KAMP; SAVELSBERGH; TUDELLA, 2013; SOARES; CUNHA; TUDELLA, 2014).

Em seguida, se o lactente se enquadrasse nos critérios da identificação da emergência do alcance, o pesquisador aplicava a versão brasileira do instrumento *Affordances* no Ambiente Domiciliar para o Desenvolvimento Motor – Escala Bebê (AHEMD-IS, CAÇOLA et al., 2015). A AHEMD-IS é um questionário destinado aos pais, utilizado para mensurar a quantidade e qualidade das oportunidades de estimulação motora infantil no ambiente familiar da criança entre 3 e 18 meses de idade (CAÇOLA et al., 2015). Informação sobre a renda familiar foi adicionada e registrada neste questionário para que fosse possível realizar o cálculo do RRP e identificar o nível socioeconômico da família. Constatada a emergência do alcance e o baixo nível socioeconômico, os pais/responsáveis receberam um cartão de agendamento constando datas, horários e local das avaliações.

O início das avaliações cinemáticas ocorreu entre três e quatro dias após a confirmação de que o lactente realizava o alcance. Ao chegarem no local de avaliação na data e hora previamente agendado para a primeira avaliação, os pais/responsáveis responderam a Ficha de Identificação Mãe/Lactente informando sobre os dados gestacionais e sobre as condições de nascimento do lactente (FIML - Apêndice 2). Em seguida, os pais/responsáveis assinaram o TCLE. A avaliação do desenvolvimento motor grosso foi realizada depois do segundo dia de treino no domicílio do lactente por meio da *Alberta Infant Motor Scale* (AIMS). A AIMS é um instrumento validado, normatizado e observacional que tem por objetivo avaliar o desenvolvimento motor grosso de lactentes de 40 semanas de idade pós-concepcional até o início da marcha independente (PIPER; DARRAH, 1994).

Avaliações

O protocolo experimental foi composto por três avaliações: 1) **linha de base (LB)**, realizada imediatamente antes da primeira sessão de treino; 2) **pós-treino (PT)**, imediatamente após a quinta sessão de treino; e 3) **follow-up (FU)**, realizada quando o lactente completasse seis meses de idade cronológica. Todas as avaliações ocorreram sob as mesmas condições e com duração total de dois minutos (Figura 4).

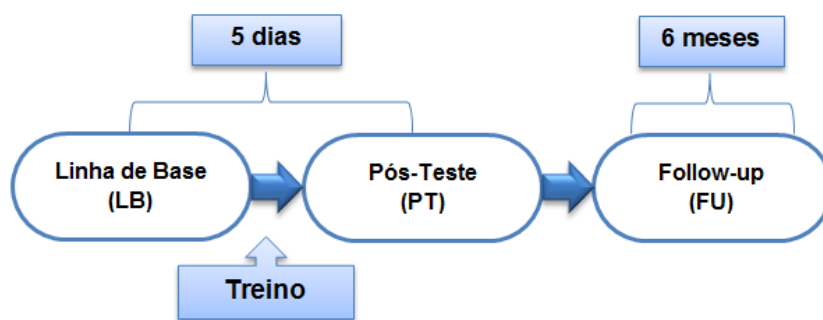


Figura 4. Protocolo experimental.

Intervenção

Todos os lactentes receberam a condição experimental ou controle conforme alocados inicialmente no grupo. Foi considerada suficiente para manter o lactente no estudo a aplicação de, pelo menos, 60% da duração total de treino de 100 minutos (LOBO; GALLOWAY; SAVELSBERGH, 2004).

Grupo experimental

A intervenção experimental consistiu em um total entre 10-20 minutos de treino ativo de tarefa específica de alcance com luvas abertas aderentes por dia, por cinco dias consecutivos de treino, realizado por uma fisioterapeuta treinada, conforme interesse do lactente. O lactente foi posicionado na postura reclinada, sobre as coxas da fisioterapeuta, que permaneceu sentada comodamente com o tronco apoiado, membros inferiores levemente afastados, e quadris e joelhos fletidos em aproximadamente 120° e 50° graus, respectivamente. Um travesseiro pequeno foi colocado sobre os joelhos da fisioterapeuta para que a cabeça do lactente fosse posicionada com o pescoço em semiflexão, favorecendo face a face do lactente com a fisioterapeuta e o alinhamento entre cabeça e tronco, e as mãos na linha média, dentro de seu campo visual (CUNHA et al., 2013, 2015; SOARES et al., 2013). Durante o treino ativo, os lactentes vestiram luvas abertas aderentes em ambas as mãos. O alcance foi estimulado por meio de diferentes brinquedos parcialmente cobertos com a parte da fita aderente composta por microargolas minúsculas (parte macia) (NASCIMENTO et al., 2019). O primeiro e último dias de treino foram realizados no Laboratório de Pesquisa em Análise do Movimento (LaPAM). O segundo, terceiro e quarto dias de treino foram realizados no ambiente domiciliar do lactente.

O protocolo de treino ativo foi composto por três atividades aplicadas em uma sequência seriada e em dois blocos de 10 minutos cada (Tabela 1). No primeiro bloco, o lactente recebeu o treino ativo por cinco minutos no membro superior direito e, em seguida, cinco minutos no membro superior esquerdo. A mesma sequência de treino ativo foi aplicada no segundo bloco, totalizando até 20 minutos de duração cada sessão. As atividades foram adaptadas de estudos anteriores (CUNHA et al., 2015; GUIMARÃES; TUDELLA, 2015; SOARES et al., 2013).

Tabela 1 - Protocolo de treino ativo de alcance.**Atividade 1**

A fisioterapeuta segura o objeto no campo visual do lactente (Figura 1A), e conduz a mão do lactente ao objeto, segurando-o pelo antebraço (Figura 1B). A mão e o objeto estão constantemente em contato (Figura 1C). A exploração ativa do objeto aderido à luva aberta aderente foi permitida por alguns segundos (Figura 1D).



Figura 1 A-D. Treino ativo de alcance com luvas abertas aderentes.

Atividade 2

A fisioterapeuta segura o objeto e a mão do lactente no campo visual, com uma distância entre eles de aproximadamente 3 a 5 cm (Figura 2A). Essa posição é mantida por alguns segundos objetivando que o lactente toque ativamente com sua mão no objeto. Se o lactente não tocar o objeto espontaneamente, a fisioterapeuta aproxima o objeto da mão do lactente, a fim de que este fique preso na luva aberta aderente (Figura 2B). A exploração ativa do objeto aderido à luva aberta aderente é permitida por alguns segundos (Figura 2C).



Figura 2 A-C. Treino ativo de alcance com luvas abertas aderentes.

Atividade 3

Os membros superiores do lactente deverão estar posicionados soltos ao longo do seu corpo (Figura 3A). A fisioterapeuta deverá realizar estímulos táteis com o objeto iniciando no dorso da mão do lactente indo em direção do antebraço até a porção medial do braço (Figura 3B). O objeto é levado e mantido por alguns segundos na linha média pela fisioterapeuta para permitir que o lactente realize ativamente o alcance (Figura 3C). Se o lactente alcançasse, um elogio foi dado (“*Muito bem!*”). A exploração ativa do objeto aderido à luva aberta aderente foi permitida por alguns segundos (Figura 3D).



Figura 3 A-D. Treino ativo de alcance com luvas abertas aderentes.

Grupo controle

Os lactentes alocados neste grupo receberam treino social, ou seja, interação visual e verbal entre fisioterapeuta e lactente, sem estímulos específicos de alcance ou nos membros superiores. Para isto, o lactente permaneceu no colo da fisioterapeuta por 10-20 minutos, por cinco dias consecutivos. Durante o período de treino social, foram permitidos apenas movimentos espontâneos dos membros superiores (Figura 5). Este protocolo foi adaptado de estudos prévios de Heathcock, Lobo e Galloway (2008) e Cunha et al., (2015).



Figura 5. Lactente posicionado no colo da fisioterapeuta durante o treino social.

Medidas de desfecho

Foi realizada a análise cinemática e qualitativa do movimento do alcance. Todos os desfechos de interesse foram mensurados em cada avaliação (LB, PT, FU), durante um período de 2 minutos, por um avaliador na condição cega quanto à alocação dos lactentes nos grupos.

O alcance foi considerado como o movimento do membro superior em direção ao objeto até tocá-lo, após localizá-lo visualmente no espaço (THELEN et al., 1993; THELEN; CORBETTA; SPENCER, 1996; VON HOFSTEN, 1991). O início do alcance foi definido como o primeiro quadro quando o lactente começou um movimento ininterrupto do membro superior em direção ao objeto. O final do alcance foi definido como o primeiro quadro quando o lactente tocou no objeto (CARVALHO et al., 2007; CUNHA et al., 2013; SOARES et al., 2013). A codificação dos alcances foi realizada por dois avaliadores treinados e na condição cega em relação ao grupo em que os lactentes foram alocados.

Desfecho primário

O desfecho primário foi o **desempenho do alcance**, medida composta por *variáveis cinemáticas* do movimento de alcance, *número total de alcances*, e pela frequência de

alcances válidos uni e bimanuais (ajustes proximais). O desempenho do alcance foi mensurado antes e após a aplicação do treino, e quando os lactentes completassem seis meses de idade cronológica.

As **variáveis espaciais** consideradas foram: a) *índice de retidão*, que indica o quão reta é a trajetória do movimento. É calculado pela razão entre a menor distância que pode ser percorrida na trajetória pela distância real percorrida pela mão. Quanto mais próximo de 1 for o índice, mais retilíneo será o movimento (CARVALHO; TUDELLA; SAVELSBERGH, 2007; VON HOFSTEN, 1991); e b) *unidade de movimento*, que corresponde ao número de fases de acelerações e desacelerações. É definida como a velocidade máxima (picos) entre duas velocidades mínimas (vales), sendo a diferença maior que 1 cm/s (THELEN; CORBETTA; SPENCER, 1996). Quanto menor o número de unidades de movimento, mais suave é o movimento de alcance (VON HOFSTEN, 1991).

As **variáveis temporais** foram: a) *duração do movimento*, considerada a diferença de tempo entre o final e o início do movimento de alcance (CARVALHO; TUDELLA; SAVELSBERGH, 2007; VON HOFSTEN, 1991); e b) *tempo de desaceleração*, que indica a proporção de tempo necessário para desacelerar o movimento do braço para que a mão toque o objeto. É calculado pela razão entre o tempo de movimento após o maior pico de velocidade e a duração total do movimento multiplicado por cem (CARVALHO; TUDELLA; SAVELSBERGH, 2007; TOLEDO; TUDELLA, 2008).

As **variáveis espaço-temporais** foram: a) *velocidade média*, obtida pela razão entre distância percorrida e o tempo gasto ao longo do movimento (CARVALHO; TUDELLA; SAVELSBERGH, 2007; MATHEW et al., 1990; VON HOFSTEN, 1991); e b) *pico de velocidade*, que consiste na velocidade máxima atingida durante o movimento (THELEN; CORBETTA; SPENCER, 1996).

O **número total de alcances** corresponde ao movimento da mão em direção ao objeto até tocá-lo, sem necessariamente aprendê-lo. Os **ajustes proximais** considerados foram: a) *alcance unimanual*, quando o lactente deslocou somente um dos membros superiores em direção ao objeto até tocá-lo, ou se ambos os membros saíssem em direção ao objeto, com uma diferença superior a 67 quadros do início do movimento de um membro para outro (CORBETTA; THELEN; JOHNSON, 2000; TOLEDO; SOARES; TUDELLA, 2011) e b) *alcance bimanual*, considerado quando o lactente deslocou, simultaneamente, ambos os membros superiores em direção ao objeto até tocá-lo, ou se a diferença fosse igual ou inferior

a 67 quadros de um membro para o outro no início do movimento. A mão que primeiro tocou no objeto foi considerada (CORBETTA; THELEN; JOHNSON, 2000; TOLEDO; SOARES; TUDELLA, 2011).

Desfecho secundário

O **padrão funcional** do alcance foi considerado como desfecho secundário. Esta medida foi composta pela frequência de alcances válidos realizados com a mão verticalizada, aberta (*ajustes distais*) e com preensão do objeto ou parte dele. Os ajustes distais foram codificados no quadro em que o lactente tocou o objeto.

Os **ajustes distais** considerados foram: a) *orientação da palma da mão*, que considera a posição da mão no momento do toque do objeto, categorizada em 1) horizontal, quando o antebraço estava em pronação e a palma da mão voltada para baixo; 2) vertical, quando o antebraço estava em posição neutra e a palma da mão orientada para a linha média do corpo do lactente; e 3) oblíqua, quando a mão estava em posição intermediária em relação às outras citadas acima (FAGARD, 2000; TOLEDO; SOARES; TUDELLA, 2011); e b) *abertura da mão* foi considerada a partir da posição dos dedos no momento do toque no objeto, categorizada em 1) mão aberta: quando os dedos estavam completamente estendidos ou levemente flexionados; 2) mão fechada, quando todos os dedos estavam completamente fletidos, ou quando todos os dedos estavam completamente fletidos, mas um estava estendido; e 3) mão semiaberta, quando as dedos estavam em posição intermediária em relação à mão aberta e fechada (SOARES et al., 2013).

A **preensão** foi considerada a) *com preensão*, quando o lactente tocou e apreendeu o objeto ou parte dele com uma ou ambas as mãos, ou b) *sem preensão*, quando o lactente realizou o toque do objeto, mas não apreendeu (SOARES et al., 2013).

Índice de concordância entre avaliadores

O índice de concordância entre dois avaliadores na condição cega em relação à alocação dos lactentes nos grupos foi calculado com 20% dos dados por meio do teste Kappa (Cohen's Kappa). O índice de concordância foi de 0,87 (forte, $p < 0,001$) para os ajustes proximais (alcances uni e bimanuais), de 0,74 (moderado, $p < 0,001$) e de 0,81 (forte, $p < 0,001$) para a orientação da palma da mão e abertura da mão, respectivamente, no intervalo de confiança de 95%.

Análise estatística

O cálculo amostral foi realizado utilizando o software *Gpower* 3.1 (FAUL; ERDFELDER; LANG; BUCHNER, 2007) considerando a probabilidade de cometer os erros Tipo I e Tipo II. Com base nas variáveis cinemáticas, foi especificado um nível de significância de $\alpha = 0,05$ e *power* de 80% + 15% atendendo as possíveis perdas amostrais, com tamanho de efeito médio ($F = 0,30$), sendo sugerido o número mínimo de 10 participantes em cada grupo (experimental e controle).

Previamente às análises, foram aplicados os testes Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk para testar a normalidade das variâncias e o teste de Levene para a homogeneidade. A esfericidade foi avaliada pelo teste de Mauchly e em caso de violação deste pressuposto, a correção de Greenhouse-Geisser foi utilizada.

As variáveis de caracterização da amostra (ver tabela 2) e duração de treino ativo por dia e total, apresentaram normalmente distribuídos. Assim, foi aplicado o teste t para amostras independentes para comparar os grupos (experimental versus controle).

As variáveis cinemáticas (índice de retidão, unidade de movimento, pico de velocidade, velocidade média, duração do movimento, e tempo de desaceleração) também atenderam aos pressupostos de normalidade e foram analisadas por meio dos valores médios dos alcances de cada lactente em cada avaliação. A ANOVA mista de dois fatores (Two-Way Mixed ANOVA, 2 grupos x 3 avaliações) com ajuste de Bonferroni para as comparações múltiplas foi aplicada para verificar se os grupos eram semelhantes no início do protocolo de treino ativo. Além disso, a ANOVA foi aplicada para verificar as diferenças entre os grupos (experimental versus controle) em cada avaliação (pós-teste e follow-up) e as mudanças no comportamento do alcance entre as avaliações (linha de base, pós-teste e follow-up) em cada grupo. Os fatores considerados foram grupo, avaliação e a interação entre eles. Quando aplicável, *partial eta-squared* (η_p^2) e o intervalo de confiança de 95% foram reportados como estimativa de tamanho de efeito. Os valores de referência proposto por Cohen (1988) foram considerados para a interpretação do *partial eta-squared*, sendo: 0,01= efeito pequeno; 0,06= efeito moderado; e 0,14=efeito grande.

O número total de alcances foi analisado pela contagem dos alcances válidos em cada avaliação. Os ajustes proximais (uni e bimanuais), ajustes distais (orientação da palma da mão e abertura da mão) e preensão foram analisados considerando a frequência de ocorrência em cada avaliação para cada lactente. As referidas variáveis não se apresentaram normalmente distribuídas e transformações não atenderam aos pressupostos de normalidade. Desta forma, o teste não paramétrico de Mann-Whitney foi utilizado para verificar as diferenças entre os

grupos (experimental versus controle) em cada avaliação (linha de base, pós-teste e follow-up). O teste de Friedman foi utilizado para comparar as avaliações (linha de base, pós-teste e follow-up) em cada grupo (experimental e controle). O teste de post hoc Wilcoxon com ajuste de Bonferroni foi realizado quando diferenças significativas foram encontradas, considerando $p=0,017$. O tamanho de efeito para os testes não paramétricos foi calculado a partir do escore z ($r = \text{escore } z / \sqrt{\text{amostra total}}$), onde $r \leq 0,20$, efeito pequeno; $r > 0,20$ e $\leq 0,40$, efeito moderado; $r \geq 0,50$, efeito grande (SOARES et al., 2013.). Todas as análises foram realizadas no software *Statistical Package Social Science* (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) versão 19.0, e o nível de significância adotado foi de $\alpha=0,05$.

RESULTADOS

Um total de 515 alcances foi considerado válido. Para as variáveis ajustes proximais, distais e prensão, foram excluídos 79 alcances devido a problemas na gravação de vídeo, totalizando em 436 alcances analisados (117 na linha de base, 149 no pós-teste, e 170 no follow-up). Para as variáveis cinemáticas, foram excluídos 197 alcances devido a não visualização de um dos marcadores ao longo da trajetória de movimento ou por erro na saída dos dados no Matlab, totalizando em 318 alcances analisados, sendo 92 na avaliação linha de base, 91 no pós-teste, e 135 no follow-up.

Participantes

O período de recrutamento e rastreamento dos lactentes aconteceu de maio de 2018 a setembro de 2019, com finalização do acompanhamento dos lactentes em novembro de 2019. Foram elegíveis 246 lactentes. Destes, 26 lactentes atenderam aos critérios de rastreamento após a primeira visita domiciliar e foram randomizados para um dos dois grupos de treino ($n=13$ grupo experimental e $n=13$ grupo controle) (Figura 6). No entanto, cinco lactentes randomizados não completaram as avaliações de linha de base por apresentarem choro excessivo (grupo experimental $n=3$, grupo controle $n=2$), e, portanto, foram excluídos das análises. A Tabela 2 demonstra que os grupos não apresentaram diferenças significativas nas características demográficas e clínicas na linha de base.

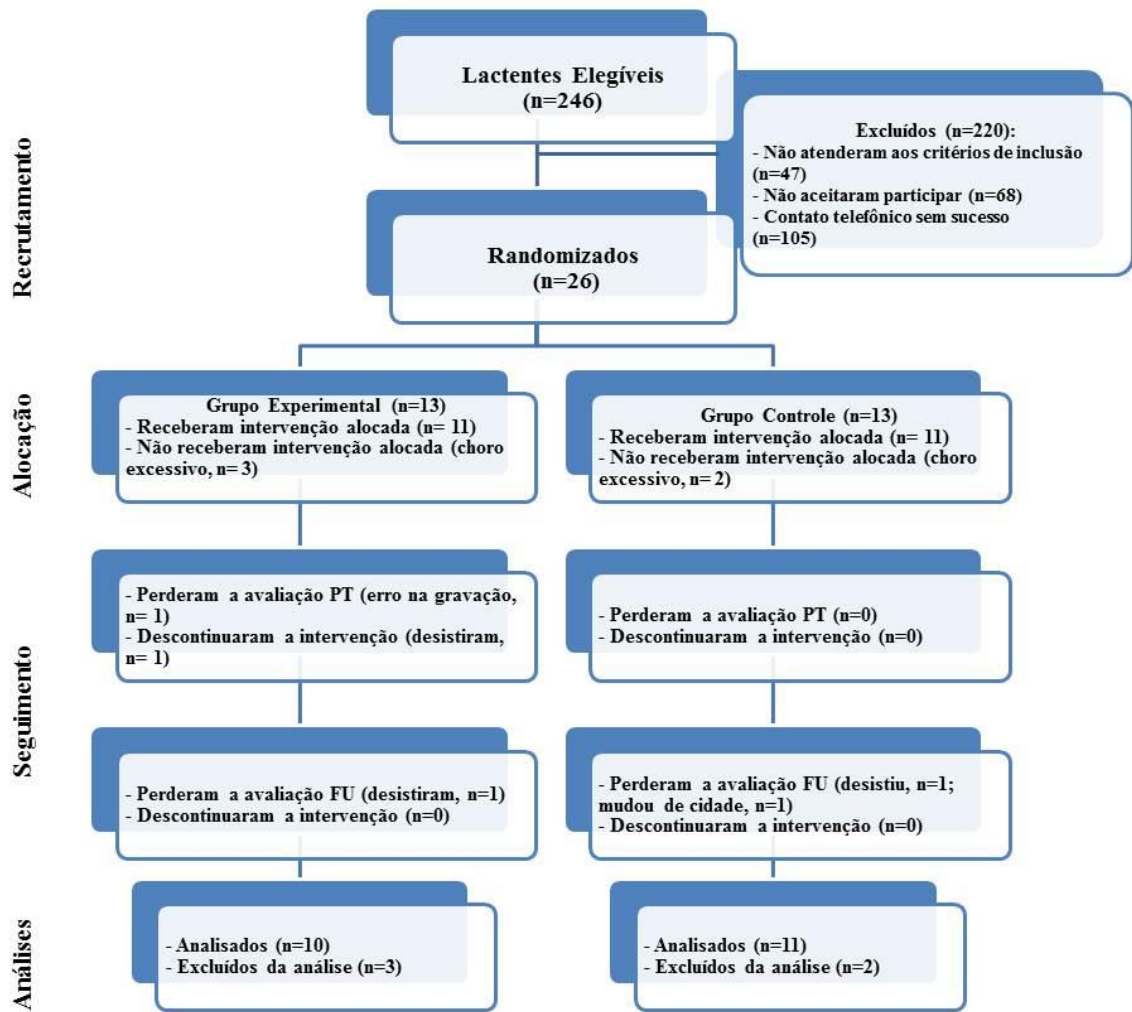


Figura 6. Descrição do processo de recrutamento, alocação, seguimento e análises dos lactentes.

Tabela 2 - Características demográficas e clínicas dos grupos na linha de base (média e desvio padrão).

Características	Grupo Experimental (n=10)	Grupo Controle (n=11)	Parâmetros estatísticos (teste t)	p-valor ^a
IG (semanas)	39,5 (±0,9)	39,1 (±1,2)	t(20) = 0,77	0,44
ICro - visita (semanas)	14,0 (±1,6)	13,0 (±0,6)	t(20) = 1,91	0,78
ICro-P* (semanas)	15,0 (±1,9)	14,0 (±0,8)	t(20) = 1,42	0,17
ICro-FU (semanas)	24,9 (±0,7)	24,6 (±1,1)	t(17) = 0,54	0,59
Apgar 5° min	9,9 (±0,3)	9,90 (±0,3)	t(19) = -0,06	0,94
PN (Kg)	3279,5 (±231,3)	3165,9 (±433,3)	t(20) = 0,76	0,45
Peso* (Kg)	6688,6 (±767,4)	6208,6 (±881,8)	t(20) = 1,36	0,18
Comprimento* (cm)	62,0 (±1,2)	61,5 (±3,3)	t(19) = 0,50	0,61
Perímetro cefálico	41,1(±1,1)	39,9 (±1,6)	t(20) = 1,94	0,06
Perímetro torácico	42,5 (±2,1)	41,7 (±1,9)	t(19) = 0,82	0,41
AIMS* (escore bruto)	13,8 (±2,3)	12,7 (±1,5)	t(14) = 1,12	0,28
AIMS* (%)	41,9 (±17,5)	48,4 (±16,4)	t(14) = - 0,76	0,45
AIMS_6m (escore bruto)	24,7 (±3,7)	24,6 (± 4,2)	t(14) =0,06	0,95
AIMS_6m (%)	35,7 (± 23,2)	37,9 (± 24,4)	t(14) = -0,18	0,85
AHEMD-IS	17,6 (± 4,9)	15,9 (± 1,9)	t(20) = 1,07	0,29
Número de alcances na visita	3,7 (±0,7)	3,8 (±0,7)	t(20) = -0,27	0,78
RRP	1,0 (±0,5)	1,3 (±0,4)	t(20) = -1,50	0,14
Nível educacional materno n (%)				
fundamental incompleto	4 (30,7)	4 (30,7)		
fundamental completo	5 (38,4)	2 (15,3)		
médio incompleto	4 (30,7)	7 (53,8)		N/A

IG: idade gestacional em semanas; ICro - visita: idade cronológica na primeira visita em semanas; ICro-P*: idade cronológica em semanas antes da avaliação pré-teste; ICro-F/U: idade cronológica em semanas antes da avaliação de follow-up; Apgar 5° min: índice Apgar no quinto minuto; PN: peso de nascimento em quilogramas; Peso*: peso em quilogramas; Comprimento*: comprimento em centímetros; AIMS*: escore bruto e percentil da *Alberta Infant Motor Scale* no início do estudo; AIMS_6m: escore bruto e percentil da *Alberta Infant Motor Scale* dos lactentes aos 6 meses de idade; RRP: razão de rendimento de pobreza; n(%): frequência (porcentagem); *: registro antes da avaliação de linha de base; ^ap-valor: teste t independente exibe homogeneidade entre os grupos; N/A: não se aplica.

Adesão ao protocolo de treino

Em relação à duração de treino realizado, o teste t para amostras independentes mostrou que não houve diferença na duração de treino realizado por dia ($t(20) = -0,144$; $p=0,88$) e total ($t(20) = -0,050$; $p=0,96$) entre os grupos experimental e controle. Em média, os lactentes do grupo experimental realizaram 14,7 minutos ($\pm 1,71$) e do grupo controle 14,9 minutos ($\pm 2,50$) de treino por dia. Após cinco dias de treino, os lactentes totalizaram 69,5 ($\pm 6,10$) e 69,7 ($\pm 8,86$) minutos de treino no grupo experimental e controle, respectivamente.

Comparações entre grupos na linha de base

Desfecho primário

A ANOVA mista de dois fatores foi aplicada para verificar se os grupos eram semelhantes no início do protocolo de treino. Não houve diferenças significativas entre os grupos experimental e controle na linha de base para as variáveis cinemáticas índice de retidão ($p=0,84$; 95% IC [-0,32, 0,27]), unidade de movimento ($p=0,81$; 95% IC [-1,44, 1,15]), velocidade média ($p=0,78$; 95% IC [-12,3, 9,52]), pico de velocidade ($p=0,72$; 95% IC [-37,7, 26,8]), duração do movimento ($p=0,99$; 95% IC [-0,55, 0,55]), e tempo de desaceleração ($p=0,63$; 95% IC [-32,7, 20,63]). Todas as informações sobre os parâmetros estatísticos constam na Tabela 3.

O teste de Mann-Whitney não mostrou diferenças significativas no número total de alcances e nos ajustes proximais entre os grupos ($p's > 0,05$), demonstrando que os grupos de lactentes eram comparáveis no início do estudo (ver tabela 4 para parâmetros estatísticos).

Desfecho secundário

Não houve diferenças significativas nos ajustes distais e preensão entre os grupos na linha de base ($p's > 0,05$) (ver tabela 4 para parâmetros estatísticos).

Eficácia do treino

Desfecho primário

Não houve significativa interação *Grupo***Avaliação* para as variáveis cinemáticas ($p's > 0,05$) (ver tabela 3 para parâmetros estatísticos).

O efeito principal *Avaliação* foi significativo com ambos os grupos mostrando maior **índice de retidão** da linha de base para o pós-treino ($p=0,02$; IC 95% [0,01, 0,35]) e da linha

de base para o follow-up ($p=0,003$; IC 95% [0,09, 0,46]); aumento da **velocidade média** da linha de base para o pós-treino ($p=0,02$; IC 95% [0,97, 16,8]) e diminuição de pós-treino para o follow-up ($p=0,001$; IC 95% [3,21, 13,0]); aumento da **duração do movimento** da linha de base para o follow-up ($p=0,05$; IC 95% [-0,005, 1,00]); e diminuição do **pico de velocidade** do pós-treino para o follow-up ($p<0,001$; IC 95% [14, 42]) (ver tabela 3 para parâmetros estatísticos).

Não houve significativo efeito principal *Grupo* para as variáveis cinemáticas ($p's > 0,05$) (ver tabela 3 para parâmetros estatísticos).

Para as variáveis número total de alcance e frequência de alcance uni e bimanuais não houve diferenças significativas entre os grupos e entre as avaliações pós-treino e follow-up ($p's > 0,05$) (Ver Tabela 4 para parâmetros estatísticos).

Desfecho secundário

Não houve diferença nos ajustes distais e preensão entre os grupos nas avaliações pós-treino e follow-up ($p's > 0,05$) (ver tabela 4 para parâmetros estatísticos).

Na análise intra-grupo, houve aumento significativo na frequência de alcances com orientação de palma na vertical no grupo experimental ($\chi^2(2) = 11,1$; $p=0,004$) e no grupo controle ($\chi^2(2) = 9,07$; $p=0,01$) da avaliação pós-treino para follow-up (GE: $z = -1,96$, $p = 0,04$, $r = -0,62$; GC: $z = -2,17$, $p = 0,03$, $r = -0,65$). Em relação à abertura da mão, houve aumento de alcances com a mão aberta de pós-treino para follow-up (GE: $z = -2,10$, $p=0,03$, $r = -0,66$; GC: $z = -1,89$, $p = 0,05$, $r = -0,57$) no grupo experimental ($\chi^2(2) = 7,63$; $p=0,02$) e no grupo controle ($\chi^2(2) = 13,5$; $p=0,001$) (Tabela 4).

Os alcances com preensão aumentaram significativamente do pós-treino para o follow-up (GE: $z = -1,89$, $p=0,05$, $r = -0,59$; GC: $z = -2,05$, $p=0,04$, $r = -0,61$) no grupo experimental ($\chi^2(2) = 11,2$; $p=0,004$) e no grupo controle ($\chi^2(2) = 14,0$; $p=0,001$) (Tabela 4).

Tabela 3 - Média (desvio padrão) das variáveis cinemáticas de cada grupo (experimental e controle) em cada avaliação (linha de base, pós-teste e follow-up), diferenças intra e entre grupos, nível de significância das interações e efeito principal.

Variáveis	Linha de Base		Pós-Treino		Follow-up		Diferenças intra grupo (PT menos LB) média (95% IC)		Diferença s entre grupos (GE menos GC)	Interações	Efeito Principal		
	GE	GC	GE	GC	GE	GC	GE	GC			Grupo*Avaliação	Grupo	Avaliação
	IR	0,43 (±0,29)	0,46 (±0,28)	0,63 (±0,15)	0,63 (±0,21)	0,71 (±0,10)	0,74 (±0,08)	0,20 (-0,04, 0,44)			0,17 (-0,06, 0,40)	0,03	F(2,14)= 7,88; p = 0,92; $\eta_p^2 = 0,01$
UM	1,62 (± 1,27)	1,76 (± 1,23)	2,12 (± 1,05)	2,06 (± 1,53)	2,32 (±1,23)	1,94 (± 0,25)	0,49 (-1,36, 2,35)	0,29 (-1,45, 2,05)	0,20	F(2,14)= 0,21; p = 0,80; $\eta_p^2 = 0,03$	F(1,15)=0,11; p=0,74; $\eta_p^2 = 0,008$	F(2,14)= 0,54; p=0,59; $\eta_p^2 = 0,07$	
PV (cm/s)	43,1 (± 30,9)	48,6 (± 31,3)	70,9 (± 18,2)	69,5 (± 25,4)	41,9 (± 7,98)	42,4 (± 15,2)	27,7 (-11,7, 67,2)	20,9 (-16,3, 58,1)	6,8	F(2,14)=0,05; p=0,94; $\eta_p^2 = 0,008$	F(1,15)=0,05; p=0,82; $\eta_p^2 = 0,003$	F(2,14)=16,0 p= <0,001* ; $\eta_p^2 = 0,69$	
VM (cm/s)	14,1 (± 10,8)	15,5 (± 10,3)	21,7 (± 8,25)	25,7 (±8,70)	15,9 (± 4,51)	15,2 (± 4,35)	7,62 (- 3,89, 19,1)	10,1 (-0,70, 21)	-2,48	F(2,14)= 0,91; p = 0,42; $\eta_p^2 = 0,11$	F(1,15)=0,28; p=0,60; $\eta_p^2 = 0,01$	(F2,14)=9,24 p=0,003* ; $\eta_p^2 = 0,56$	
DM (s)	0,80 (± 0,54)	0,80 (±0,52)	1,09 (± 0,35)	1,00 (± 0,40)	1,46 (± 0,60)	1,13 (± 0,18)	0,29 (-0,37, 0,95)	0,20 (-0,42, 0,82)	0,09	F(2, 14)=0,62; p=0,55; $\eta_p^2 = 0,08$	F(1,15)=1,35; p=0,26; $\eta_p^2 = 0,08$	F2,14)=3,97 p=0,04* ; $\eta_p^2 = 0,36$	

TD (%)	34,8 (± 23,2)	40,9 (± 26,4)	52,4 (± 18,8)	53,8 (± 20,0)	55,4 (± 16,4)	55,3 (± 12,0)	17,5 (-13,7, 48,8)	12,8 (-18,4, 44,1)	4,7	F(2,14)= 0,79; p = 0,92; $\eta_p^2 = 0,01$	F(1,14)=0,21; p=0,64; $\eta_p^2 = 0,01$	F(2,13)=2,68 p=0,10; $\eta_p^2 = 0,29$
---------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	-----------------------	-----------------------	-----	--	---	--

GE: grupo experimental; GC: grupo controle; IR: índice de retidão; UM: unidade de movimento; PV: pico de velocidade em centímetros por segundo; VM: velocidade média em centímetros por segundo; DM: duração do movimento em segundos; TD: tempo de desaceleração em porcentagem, 95% IC: Intervalo de confiança de 95%; Exp menos Cont: grupo experimental menos grupo controle; Grupo*Avaliação: p valor na interação *two-way*; Avaliação: p valor no efeito principal: *Diferença significativa $p < 0.05$.

Tabela 4 - Mediana (intervalo interquartil) das variáveis número total de alcance, ajustes proximais e distais, nível de significância e tamanho de efeito entre grupos.

Variáveis	Linha de Base		Parâmetros Estatísticos entre grupos	Pós-Treino		Parâmetros Estatísticos entre grupos	Follow-up		Parâmetros Estatísticos entre grupos
	GE	GC		GE	GC		GE	GC	
Ntot	6 (2-8)	6,5 (2,25-8,75)	U=54,5; p=0,97; r= - 0,007	7 (2-10,5)	7,5 (3,5-10,2)	U=44,5; p=0,70; r= - 0,08	9 (4,5-11,5)	8,5 (6,5-11)	U=34,5; p = 0,38; r= - 0,18
Uni	3 (1-5,5)	5 (1,5-6)	U=47,5; p=0,59; r= - 0,11	3 (1-7)	4,5 (3,5-7)	U=41,5; p=0,54; r= - 0,13	5 (3,5-7,5)	6 (4,25-7)	U=40,0; p = 0,67; r= - 0,08
Bi	1 (0-4)	1 (0-1,5)	U=50,0; p=0,71; r= - 0,07	1 (0-4,5)	1,5 (0-2,7)	U=42,0; p=0,55; r= - 0,12	2 (1-4,5)	2,5 (0,75-5,2)	U=41,5; p= 0,77; r= - 0,06
OP_Horizontal	2 (0-5)	2,5 (0-3,5)	U=43,0; p=0,38; r= - 0,18	2 (0,5-4)	2 (0,75-2,2)	U=41,5; p=0,53; r= - 0,13	0 (0-1)	0,5 (0 -2,2)	U=38,5; p = 0,55; r= - 0,12
OP_Oblíqua	2 (0-4,5)	2,5 (0-5)	U=49,0; p=0,66; r= - 0,09	4 (0,5-5)	5 (1,75-8)	U=33,0; p=0,20; r= - 0,27	3 (1-5)	4 (1-6)	U=45,0; p= 1,00; r= 0,00
OP_Vertical	0 (0-0,5)	0 (0-1)	U=53,5; p=0,89; r= - 0,02	0 (0-1,5)	0 (0-0,25)	U=37,5; p=0,28; r= - 0,23	5 (2,5-6,5)	2,5 (0-7,75)	U=34,5; p = 0,38; r= - 0,18
AM_Fechada	0 (0-1)	1,5 (0-2,2)	U=34,5; p=0,11; r= - 0,34	0 (0-1)	0,5 (0-5)	U=39,0; p =0,36; r= - 0,19	0 (0-0)	0 (0-0)	U=45,0; p = 1,00; r= 0,00

AM_Semiaberta	1 (0-5)	2 (0,75-4,2)	U=50,5; p=0,74; r= - 0,06	3 (1-6,5)	3 (1-3,5)	U=41,5; p = 0,53; r = - 0,13	0 (0-1,5)	1 (0-2,2)	U=34,5; p= 0,35; r= - 0,20
AM_Aberta	1 (0-3)	0 (0-2)	U=35,0; p=0,12; r= - 0,33	1 (0-5)	1 (0-5,5)	U=47,5; p =0,87; r= - 0,03	8 (3-11,5)	7 (4-9,5)	U=32,0; p = 0,28; r = - 0,23
Com preensão	0 (0-1,5)	0 (0-1,5)	U=55,0; p=1,00; r= 0,00	0 (0-6,5)	3 (0-6)	U=45,5; p = 0,74; r = - 0,06	8 (4,5-10,5)	8 (3,2-10,2)	U=33,0; p = 0,32; r= - 0,21
Sem preensão	6 (1,75- 7,75)	6 (2,2-7,2)	U=54,5; p=0,97; r= - 0,006	4 (1,25-6,75)	4,5 (1,7-7)	U=46,0; p = 0,78; r = - 0,05	0 (0-1)	0,5 (0-2)	U=32,0; p = 0,25; r= - 0,24

GE: grupo experimental; GC: grupo controle; Ntot: número total de alcances; Uni: unimanual; Bi: bimanual; OP_Horizontal: orientação de palma horizontal; OP_Oblíqua: orientação de palma oblíqua; OP_Vertical: orientação de palma vertical; AM_Fechada: abertura de mão fechada; AM_Semiaberta: abertura de mão semiaberta; AM_Aberta: abertura de mão aberta; com preensão: alcances com preensão; sem preensão.

DISCUSSÃO

Este é o primeiro estudo que investigou se os efeitos de um treino ativo com luvas abertas aderentes são superiores ao treino social no aprimoramento do alcance de lactentes de baixo nível socioeconômico imediatamente após o treino realizado na idade de emergência do alcance e aos seis meses de idade cronológica. Nossa hipótese de que o treino ativo com luvas abertas aderentes beneficiaria o desempenho e o padrão funcional do alcance não foi confirmada. Os resultados mostraram que a eficácia do treino ativo de tarefa específica de alcance com luvas abertas aderentes não foi superior ao treino social, não tornando essa estratégia uma opção vantajosa para ser aplicada isoladamente na prática clínica para aprimorar o alcance de lactentes de baixo nível socioeconômico saudáveis.

Eficácia imediata do treino

O fato de não termos encontrado superioridade nos efeitos do treino ativo de tarefa específica de alcance com luvas abertas aderentes sobre o treino social foi constatado ao realizarmos as análises entre grupos. Não foram observadas diferenças entre os grupos no desempenho e no padrão funcional do alcance imediatamente após o treino, o que pode ser devido à população estudada. Apesar da condição de baixo nível socioeconômico ser considerada um fator de risco para atraso no desenvolvimento infantil (CORREIA et al., 2019; CLEARFIELD et al., 2014; CLEARFIELD; NIMAN, 2012; CLEARFIELD; JEDD, 2012; HALPERN et al., 2000; MOURA et al., 2010), o que justificaria a aplicação do treino ativo nessa população nos primeiros meses de vida como forma de prevenir alterações no desenvolvimento neurossensório-motor, os lactentes apresentaram condição de saúde ao nascimento favorável. Em outras palavras, os lactentes incluídos neste estudo apresentaram características perinatais adequadas, tais como nascimento a termo, padrões antropométricos como peso, comprimento e perímetro cefálico adequados ao nascimento, e índice de Apgar no quinto minuto maior que sete (Tabela 2). Acreditamos, portanto, que o sistema orgânico aparentemente íntegro foi capaz de superar, em partes, a exposição do lactente às vulnerabilidades sociais.

Apesar disso, a ausência da eficácia do treino ativo com as luvas abertas aderentes é questionável, pois mesmo que a adição das luvas não tenha potencializado os efeitos do treino sobre o desempenho e o padrão funcional do alcance, a tarefa específica repetida direcionada ao objeto poderia ter contribuído no aprimoramento dos

movimentos de alcance dos lactentes no grupo experimental. Essa afirmação pode ser sustentada por estudos prévios que constataram efeitos benéficos do treino no alcance de lactentes nascidos a termo saudáveis após aplicação de um a três dias de treino de tarefa específica de alcance aplicado por quatro minutos por dia na emergência do alcance (CUNHA; WOOLLACOTT; TUDELLA, 2013; CUNHA et al., 2015). Como proposto na literatura, todos os lactentes do presente estudo foram avaliados e treinados no período da aquisição do alcance. A vantagem de treinar habilidades motoras específicas no período de aquisição está relacionada, principalmente, à neuroplasticidade. A repetição de movimentos específicos neste período sensível do desenvolvimento colabora fortemente na modulação dos circuitos neurais e ativação de áreas corticais específicas, fortalece as sinapses dos movimentos que estão sendo realizados e, conseqüentemente, contribui na aprendizagem e formação da memória (ISMAIL et al., 2016; KLEIM; JONES, 2008). Assim, tomando como base essas informações, poderíamos presumir o aprimoramento dos movimentos do alcance no grupo que recebeu o treino ativo com as luvas aderentes. No entanto, surpreendentemente, não foram estes os resultados encontrados e, portanto, precisamos entender o porquê o treino não foi eficaz para aprimorar os desfechos de interesse na população estudada.

Primeiro, a neuroplasticidade do sistema nervoso central é dependente do perfil de desenvolvimento cortical, o qual é contexto-dependente (ISMAIL; FATEMI; JOHNSTON, 2016; LUBY et al., 2013). Isto significa que um ambiente com estímulos adequados pode oferecer oportunidades de aprendizagem enquanto que a falta de estímulos ambientais pode alterar negativamente o modo como a neuroplasticidade acontece no sistema nervoso central. Por exemplo, estudos com modelos animais expostos a ambientes enriquecidos em estímulos como gaiolas maiores, disponibilidade de brinquedos e alimentos demonstrou efeitos benéficos nas funções de memória (VAN PRAAG, KEMPERMANN, GAGE, 2000). Por outro lado, ambientes pouco estimulantes resultantes dos problemas associados ao baixo NSE podem gerar alterações estruturais e funcionais no SNC e afetar, por exemplo, os padrões de respostas das funções de memória e aprendizagem no hipocampo (BRITO; NOBLE, 2014; LUBY et al., 2013; MCEWEN; GIANAROS, 2010; TOTTENHAM; SHERIDAN, 2009). Os lactentes de baixo nível socioeconômico estavam inseridos em um ambiente com poucas oportunidades para estimulação, conforme constam nos resultados da AHEMD-IS. Portanto, o ambiente domiciliar não estava proporcionando

oportunidades de aprendizagem aos lactentes do presente estudo. Segundo, se o ambiente não apresentava oportunidades para estimulação devido à escassez de brinquedos e de variedade de estimulação no dia a dia, podemos inferir que o ambiente onde os lactentes passavam a maior parte do dia era pouco motivador. O lactente se move e aprende mediante motivação. Então, se o ambiente não é atrativo no que diz respeito aos estímulos, o lactente fica pouco motivado, a exploração do ambiente fica escassa, e o desenvolvimento do lactente poderá ficar aquém do esperado. O lactente, portanto, poderá precisar de mais tempo para aprimorar e selecionar padrões de movimentos mais eficientes, como constatado no presente estudo.

Vale mencionar que as oportunidades de aprendizagem ocorrem quando há a repetição de experiências sensório-motoras que envolvem desde o ver, alcançar, tocar, apreender, e até manipular um objeto (CORBETTA et al., 2018). Assim, podemos inferir que o ambiente no qual os lactentes de baixo nível socioeconômico viviam não proporcionava oportunidades de aprendizagem, impactando, portanto, no aprimoramento eficiente do desempenho do alcance. O fato de eles permanecerem apenas entre 10 a 20 minutos por dia realizando o treino ativo com as luvas aderentes parece não ter sido suficiente para superar o fato de eles passarem todo o restante do tempo em casa com poucas oportunidades para estimulação e aprendizagem. Mais tempo de estímulo associado a uma diversidade de atividades de alcance com as luvas aderentes em uma variedade de condições ambientais e posturais poderia possibilitar um aprimoramento do alcance, assim como de habilidades motoras e cognitivas; no entanto, estudos futuros são necessários. Nossos resultados reforçam a ideia de que um sistema orgânico aparentemente íntegro favorece a emergência dos movimentos de alcance; mas mais do que isso, é necessário um ambiente adequado em estímulos para que o lactente esteja motivado e seja capaz de explorar ativamente todas as possibilidades de movimentos a partir de seu repertório motor e, desta maneira, aprender novas habilidades e aprimorar as habilidades adquiridas.

Follow-up

Interessantemente, constatamos por meio das análises intragrupo que, aos seis meses de idade, ambos os grupos significativamente foram capazes de realizar alcances mais retilíneos (aumento do índice de retidão). No entanto, os movimentos foram realizados mais lentamente (diminuição da velocidade média, aumento da duração de movimento e diminuição do pico de velocidade). Ao contrastarmos estes resultados com

a literatura, podemos observar que lactentes nascidos a termo saudáveis não expostos a fatores de riscos apresentaram um aumento na velocidade média e na duração do movimento de alcance entre quatro e sete meses de idade (CARVALHO, TUDELLA, SAVELSBERGH, 2007; SILVA et al., 2016). Em contrapartida, lactentes de risco nascidos prematuros apresentaram movimentos mais lentos entre os seis e sete meses quando comparados a lactentes nascidos a termo (SATO; TUDELLA, 2018; TOLEDO; TUDELLA, 2008). Nesse sentido, as características do desempenho do alcance de lactentes de baixo nível socioeconômico aos seis meses de idade se assemelham mais aos lactentes de risco nascidos prematuros do que aos lactentes nascidos a termo saudáveis. Portanto, parece que os movimentos dos lactentes de risco não se tornam suficientemente mais rápidos ao longo dos meses, conforme esperado para a idade. Possivelmente os lactentes de risco precisam de mais tempo e oportunidades de prática para tornar os movimentos eficientemente mais aprimorados.

Por outro lado, o padrão de movimento (desfecho secundário) do alcance aos seis meses de idade tornou-se significativamente mais funcional. Ou seja, os alcances foram realizados com a mão verticalizada, aberta e com preensão, independente do treino fornecido. Essas características no padrão de movimento do alcance comumente são observadas tanto em lactentes nascidos a termo saudáveis como em lactentes de risco biológico (nascidos prematuros) entre o quinto e o sétimo mês de vida (TOLEDO; SOARES; TUDELLA, 2011). Conforme os lactentes crescem, o controle de tronco aprimora e contribui para que o lactente realize movimentos mais precisos com os membros superiores (RACHWANI et al., 2015). Por esta razão, estes resultados não são surpreendentes e pode estar relacionado à capacidade dos lactentes em controlar os parâmetros biomecânicos do movimento dos membros superiores, como o movimento contra a gravidade, somados ao fato de que eles foram avaliados na postura sentada reclinada, isto é, com maior estabilidade ao tronco. Apesar disso, esses resultados são inéditos em relação à população de lactentes de baixo nível socioeconômico.

Convém mencionar que o adequado padrão funcional do alcance, independente da experiência motora extra, nos leva a pensar na influência de fatores de proteção. Os fatores de proteção podem mitigar os efeitos do ambiente adverso no desenvolvimento neurodesenvolvimental (WALKER et al., 2011). Mesmo em ambientes menos facilitadores, o lactente pode tornar-se resiliente a partir de características intrínsecas positivas, tais como coordenação adequada, temperamento fácil, e inteligência alta (HOROWITZ, 1989). Do mesmo modo, fatores de proteção externos ao lactente, tais

como suporte familiar e mães responsivas aos cuidados diários e necessidades do lactente podem contribuir no seu desenvolvimento. Não mensuramos os fatores de proteção na nossa amostra, uma vez que este não era um desfecho para a questão do estudo. Assim, não podemos fazer conclusões em relação aos fatores de proteção e sua influência no desenvolvimento motor. No entanto, os resultados levantam este questionamento. Acreditamos que o adequado padrão funcional do alcance pode ter relação positiva com possíveis fatores de proteção presentes no ambiente ou mesmo nas características pessoais do lactente. Sugerimos que futuros estudos sejam realizados com intuito de aprofundar nestas questões.

Além do adequado padrão funcional do alcance, os lactentes apresentaram adequado desenvolvimento motor grosso desde o início do estudo mensurado por meio da AIMS. Assim, outra questão levantada para explicar estes resultados foi o fato das famílias dos lactentes, especialmente as mães, terem recebido orientações sobre como estimular o lactente em casa após o término da aplicação do protocolo de treino até o sexto mês de idade. As orientações foram fornecidas pelas pesquisadoras com intuito das mães oferecerem novas oportunidades para o lactente explorar o ambiente. Além disso, orientações sobre a importância de oferecer objetos em diferentes alturas e planos de movimento, aproveitar os momentos das atividades diárias como banho e alimentação para conversar com o lactente, e de posicioná-lo na postura sentada também foram fornecidas. Vale mencionar que essas orientações foram dadas e sugeridas para serem realizadas após o término da aplicação do protocolo de treino. No entanto, não temos garantia se as mães seguiram o recomendado. Futuros estudos com lactentes de baixo nível socioeconômico são necessários para aprofundar os conhecimentos sobre a influência das orientações dirigidas às mães no desenvolvimento infantil.

Embora os lactentes de baixo NSE tenham apresentado adequado padrão funcional do alcance e desenvolvimento motor grosso, não podemos descartar que o desempenho do alcance estava abaixo do esperado aos seis meses de idade. Isso desperta a possibilidade dos lactentes apresentarem limitações nas atividades com o avanço da idade, quando as habilidades, principalmente as motoras finas, tornarem-se mais complexas. Convém ressaltar que essa população de lactentes vive constantemente em uma situação de vulnerabilidade que não lhes oferece garantia de saúde e bem estar. Um ambiente menos estimulante pode apoiar o desenvolvimento nos primeiros seis meses, mas não conforme o lactente se desenvolver ao longo dos meses e anos

(FERNALD et al., 2009). Isso pode ser constatado pela literatura por meio de evidências que apontam limitações no desenvolvimento motor decorrente à exposição do baixo nível socioeconômico a partir dos seis meses de idade, como na exploração oral e manual de objetos (CLEARFIELD et al., 2014), e também na cognição (CLEARFIELD; NIMAN, 2012; HURT; BETANCOURT, 2017) e atenção (CLEARFIELD; JEDD, 2012). O treino ativo no presente estudo foi específico para o alcance. Não avaliamos como os lactentes de baixo NSE explorariam os objetos, como comportamentos de arranhar e levar os objetos à boca (CORBETTA; SNAPP-CHILDS, 2009; FONTENELLE et al., 2007). Investir nestes questionamentos parece ser relevante, pois o desenvolvimento motor nos primeiros meses de vida está associado, por exemplo, às funções cognitivas para o desempenho de atividades acadêmicas na adolescência (BORNSTEIN et al., 2013).

Neste sentido, acreditamos que as medidas aqui apresentadas não podem servir como prognóstico do desenvolvimento nestes lactentes. O desenvolvimento das diferentes áreas não ocorre separadamente, mas sim, concomitantemente (HAYLEY; HILL, 2014). Por esta razão, sugerimos que futuros estudos verifiquem se os comportamentos de exploração manual nessa população ocorrem adequadamente no primeiro ano de vida. Reforçamos a importância do acompanhamento e da realização de avaliações consecutivas utilizando instrumentos que abrangem não somente a área motora, mas também a cognitiva, linguagem, e socioemocional em lactentes de baixo nível socioeconômico para que atrasos sejam identificados tão breve quanto possíveis.

Considerações metodológicas para futuros estudos

Emergência do alcance

Este estudo controlou a emergência do alcance de forma a minimizar os efeitos da prática espontânea. Para isto, os lactentes iniciaram no estudo após a confirmação de que realizavam de 3 a 5 alcances na visita domiciliar, como proposto por Soares, Cunha e Tudella (2014). O início das avaliações cinemáticas no laboratório ocorreu entre três e quatro dias após a confirmação da emergência do alcance. Assim, acreditamos que a visita domiciliar possivelmente pode ter despertado a atenção dos pais para essa habilidade, e incentivado o interesse deles em interagir mais com seus lactentes neste período entre três e quatro dias antes da avaliação de linha de base. Parece que lactentes nascidos a termo saudáveis que desempenham mais do que três alcances na primeira

visita pode ser considerado mais experiente (CUNHA et al., 2015). Os lactentes desempenharam o dobro de alcances no pré-teste (Tabela 4). Deste modo, apesar de termos estabelecidos números mínimos e máximos de alcances necessários para iniciar no estudo, acreditamos que a ausência de diferenças entre os grupos pode ser atribuída também ao fato dos lactentes terem tido a oportunidade de praticarem espontaneamente a habilidade do alcance antes da primeira avaliação. Futuras pesquisas poderiam incluir lactentes de baixo NSE saudáveis antes da emergência do alcance, de forma a verificar se o treino poderia facilitar a emergência da habilidade. Além disso, estabelecer um número mínimo e máximo na avaliação pré-teste parece contribuir na seleção de lactentes não habilidosos. Por fim, sugerimos que, pelo menos durante o período de rastreamento da emergência do alcance, as mães não recebam informações específicas sobre a habilidade a ser treinada. Isso poderia minimizar possíveis efeitos da prática espontânea como resultado do maior interesse da família em interagir mais com seus lactentes antes da avaliação de linha de base, com base nas informações recebidas pelos pesquisadores sobre o desenvolvimento do alcance.

Adesão ao protocolo de treino

Em relação à duração do treino ativo realizado por dia, comumente, observou-se que os lactentes fizeram, em média, 14 minutos de treino por dia. Mais do isto pareceu que os lactentes perdiam a motivação em realizar a atividade. Para o treino ativo, optamos por utilizar brinquedos diferentes no treino e na avaliação, visto que os mesmos brinquedos poderiam potencializar a falta de interesse do lactente no objeto principalmente na avaliação pós-teste, enviando os resultados. Ainda assim, 20 minutos de treino realizando a mesma tarefa, embora com diferentes brinquedos, parece não ser motivador para lactentes saudáveis de baixo NSE. Sugerimos, portanto, que quando aplicados por pesquisadores, futuros estudos realizem o treino ativo com duração de treino inferior a aqui proposta, por exemplo, 15 minutos.

Realizamos o treino ativo e social com os lactentes posicionados sentados reclinados no colo da terapeuta. Do mesmo modo, o lactente permaneceu sentado em uma cadeira reclinada a 45° em relação ao solo nas avaliações cinemáticas. Inesperadamente, muitos lactentes pareciam estar incomodados em permanecer sentado reclinado. Muitos flexionavam o tronco anteriormente, de forma a buscar uma postura sentada mais ereta. Portanto, sugerimos que o lactente seja posicionado sentado mais ereto com suporte de tronco tanto no treino como nas avaliações.

Limitações do estudo

Apesar dos pontos fortes deste estudo como a distribuição aleatória dos lactentes nos grupos, a homogeneidade das características dos participantes na linha de base, o cegamento da avaliadora que mensurou as medidas de desfecho após o treino, há limitações às quais devem ser levantadas. Não houve um grupo de lactentes com risco ambiental e biológico associado (baixo peso ao nascer e nascimento prematuro), de forma a verificar se essa estratégia de treino é eficaz em uma população com maiores chances de apresentar atrasos e limitações no alcance. Também não incluímos um grupo controle de lactentes de baixo nível socioeconômico treinados sem as luvas aderentes. As orientações fornecidas às mães após o término da aplicação do protocolo de treino sobre o desenvolvimento motor bem como possíveis fatores de proteção parecem ter potencializado o desenvolvimento dos lactentes de baixo nível socioeconômico. Futuros estudos poderiam incluir e mensurar desfechos relacionados às práticas maternas e fatores de proteção, de forma a compreender como eles podem minimizar possíveis alterações no desenvolvimento infantil.

Implicações Clínicas

De maneira geral, estudos prévios evidenciaram efeitos benéficos do treino ativo de alcance em lactentes nascidos prematuros (GUIMARÃES; TUDELLA, 2015; SOARES et al., 2014, 2013). O treino ativo com luvas aderentes também tem sido aplicado em lactentes nascidos prematuros (NASCIMENTO et al., 2019) e de risco para autismo (LIBERTUS; LANDA, 2014). Assim, pode ser que o treino aqui proposto seja eficaz para lactentes de risco biológico, visto que estes podem apresentar reduzida variabilidade de movimentos no repertório motor, como os lactentes com paralisia cerebral e síndrome de Down.

Ressaltamos a importância da criação de políticas públicas de apoio às famílias e mães de baixo NSE na rede de atenção primária, a fim de fornecer informações desde o período pré-natal, incentivando-as a realizar corretamente o acompanhamento pré-natal, visto que a pobreza é um dos fatores que impedem as mulheres de comparecerem as consultas (WHO, 2019). Os cuidados pós-natais também devem ser o foco, uma vez que as condutas de práticas maternas podem influenciar no desenvolvimento infantil (WHO, 2013). A oferta de palestras às famílias de baixo NSE com informações sobre como promover o desenvolvimento motor por meio de práticas diárias adequadas, realização de avaliações longitudinais do desenvolvimento motor e cognitivo, treinamento de

profissionais da saúde para identificar possíveis fatores de riscos e atrasos motores são alguns exemplos de ações que poderiam ser implementadas nas unidades de saúde pública. Mesmo os lactentes que não apresentam alterações notáveis no primeiro ano de vida, é importante que eles sejam acompanhados nos serviços de saúde. Essa conduta pode prevenir comportamentos inadequados na adolescência, principalmente em crianças socioeconomicamente desfavorecidas (ORRI et al., 2019).

CONCLUSÃO

O presente estudo constatou que a eficácia do treino ativo de tarefa específica de alcance com luvas abertas aderentes não foi superior ao treino social imediatamente após o treino realizado na idade de emergência do alcance e aos seis meses de idade cronológica. Os lactentes de baixo nível socioeconômico saudáveis parecem desenvolver adequadamente o padrão funcional do alcance ao longo dos meses, no entanto, devemos ter cautela em relação ao desempenho dos movimentos do alcance, uma vez que podem estar abaixo do esperado para a idade. As medidas aqui apresentadas não podem servir como prognóstico do desenvolvimento infantil para essa população de lactentes. Não descartamos a possibilidade de limitações nas atividades em idades futuras, quando habilidades motoras tornam-se mais complexas.



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo não evidenciou eficácia do treino ativo de alcance com luvas abertas aderentes em lactentes de baixo nível socioeconômico saudáveis. Estudos prévios evidenciaram efeitos benéficos do treino ativo de alcance em lactentes nascidos prematuros (GUIMARÃES; TUDELLA, 2015; SOARES et al., 2014, 2013), assim como o treino ativo com luvas aderentes em lactentes nascidos prematuros (NASCIMENTO et al., 2019) e de risco para autismo (LIBERTUS; LANDA, 2014). Desta forma, acreditamos que o terapeuta não pode utilizar apenas os dados aqui apresentados para a tomada de decisão clínica. Mais do que isso, deve utilizar todo o corpo de evidência sobre a temática. Esclarecemos, portanto, que não descartamos o uso do treino ativo de alcance com luvas abertas aderentes em lactentes com outras condições de saúde, como com síndrome de Down e paralisia cerebral. Os pais devem estar ativamente envolvidos nas atividades do dia a dia de forma a interagir e motivar seus lactentes a realizarem o treino. Por fim, ressaltamos que os profissionais da saúde devem ampliar as oportunidades de exploração para tornar o paciente o mais funcional e participativo possível dentro de suas limitações.

REFERÊNCIAS

BACKER, E.H. **Socioeconomic Status, Definition**. In COCKERHAM, W. C.; DINGWALL, R.; QUAH, S. R. (Eds.). *The Wiley Blackwell Encyclopedia of health, illness, behavior, and society*. NJ: Wiley-Blackwell, 2210–2214, 2014.

BARROS, A.J.D.; MATIJASEVICH, A.; SANTOS, I.S.; HALPERN, R. Child development in a birth cohort: effect of child stimulation is stronger in less educated mothers. **International Journal of Epidemiology**, v.39, p.285-294, 2010.

BETANCOURT, L. M.; AVANTS, B.; FARAH, M. J.; BRODSKY, N. L.; WU, J.; ASHTARI, M.; HURT, H. Effect of socioeconomic status (SES) disparity on neural development in female African-American infants at age 1 month. **Developmental Science**, v. 19, n. 6, p. 947–956, 2016.

BHANDARI, M.; GIANNOUDIS, P.V. Evidence-based medicine: what it is and what it is not. **Injury**, v. 37, n. 4, p. 302-6, 2006.

BLAUW-HOSPERS, C. H.; DIRKS, T.; HULSHOF, L. J.; BOS, A. F.; HADDERS-ALGRA, M. Pediatric physical therapy in infancy: from nightmare to dream? A two-arm randomized trial. **Physical Therapy**, v. 91, n. 9, p. 1323–1338, 2011.

BRANDÃO, J. S. **Bases do tratamento por estimulação precoce em paralisia cerebral (ou dismotria cerebral ontogenética)**. São Paulo: Mennon, 1992.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social. Bolsa família e Benefícios. Disponível em <<<http://mds.gov.br/aceso-a-informacao/perguntas-frequentes/bolsa-familia/beneficios/beneficiario>>> Acesso em 21 Jun. 2018.

BRADLEY, R.H.; CORWYN, R.F. Socioeconomic status and child development. **Annual Review of Psychology**, v. 53, p.371–99, 2002.

BRITO, N. H.; NOBLE, K. G. Socioeconomic status and structural brain development. **Frontiers in Neuroscience**, v. 8, n. 276, 2014.

BORNSTEIN, M. H.; HAHN, C. S.; SUWALSKY, J. T. Physically developed and exploratory young infants contribute to their own long-term academic achievement. **Psychological Science**, v. 24, n. 10, p. 1906–1917, 2013.

CÁRDENAS, L.; GARCÍA-GARCÍA, F.; SANTIAGO-ROQUE, I.; MARTÍNEZ, A. J.; CORIA-ÁVILA, G. A.; CORONA-MORALES, A. A. Enriched environment restricted to gestation accelerates the development of sensory and motor

circuits in the rat pup. **International Journal of Developmental Neuroscience**, v. 41, p.68–73, 2015.

CARVALHO, R. P.; TUDELLA, E.; SAVELSBERGH, G. J. P. Spatio-temporal parameters in infant's reaching movements are influenced by body orientation. **Infant Behavior & Development**, v. 30, p. 26-35, 2007.

CARVALHO, R. P.; TUDELLA, E.; CALJOUW, S.R.; SAVELSBERGH, G.J. Early control of reaching: effects of experience and body orientation. **Infant Behavior and Development**, v.31, n. 1, p. 23-33, 2008.

CARVALHO, R.P.; GONCALVES, H.; TUDELLA, E. Influência do nível de habilidade e posição corporal no alcance de lactentes. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 12, n. 3, p. 195-203, 2008.

CAÇOLA, P. M. et al. Further Development and Validation of the Affordances in the Home Environment for Motor Development – Infant Scale (AHEMD-IS). **Physical Therapy**, v. 95, n. 6, p. 901–923, 2015.

CHAUDRY, A.; WIMER, C. Poverty is Not Just an Indicator: The Relationship Between Income, Poverty, and Child Well-Being, **Academic Pediatrics**, v.16, n. 3S, p. S23–S29, 2016.

CLEARFIELD, M. W.; BAILEY, L. S.; JENNE, H. K.; STANGER, S. B.; TACKE, N. Socioeconomic status affects oral and manual exploration across the first year. **Infant Mental Health Journal**, v.35, n. 1, p. 63–69, 2014.

CLEARFIELD, M.W.; JEDD, K.E. The Effects of Socio-Economic Status on Infant Attention. **Infant and Child Development**, v. 22, n. 1, p. 53–67, 2012.

CLEARFIELD, M. W.; NIMAN, L. C. SES affects infant cognitive flexibility. **Infant Behavior and Development**, v. 35, n. 1, p. 29–35, 2012.

COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. 2nd ed. NJ: Erlbaum, 1988.

CORBETTA, D.; THELEN, E.; JOHNSON, K. Motor constraints on the development of perception-action matching in infant reaching. **Infant Behavior and Development**, v. 23,n.3, p.351-374, 2000.

CORBETTA, D.; SNAPP-CHILLDS, W. Seeing and touching: the role of sensory-motor experience on the development of infant reaching. **Infant Behavior and Development**, v. 32, 44-58, 2009.

CORBETTA, D.; DIMERCURIO, A.; WIENER, R.F.; CONNELL, J.P.; CLARK, M. How Perception and Action Fosters Exploration and Selection in Infant

Skill Acquisition. **Advances in Child Development and Behavior**. v. 55, p. 1-29, 2018.

CORREIA, L. L.; ROCHA, H.; SUDFELD, C. R.; ROCHA, S.; LEITE, Á.; CAMPOS, J. S.; SILVA, A. Prevalence and socioeconomic determinants of development delay among children in Ceara, Brazil: A population-based study. **PloS One**, v.14, n. 11, 2019.

CUNHA, A.B.; WOOLLACOTT, M.; TUDELLA, E. Influence of specific training on spatio-temporal parameters at the onset of goal-directed reaching in infants: a controlled clinical trial. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v.17, n.4, p. 409-417, 2013a.

CUNHA, A.B.; SOARES, D.A.; FERRO, A.M.; TUDELLA, E. Effect of training at different body positions on proximal and distal reaching adjustments at the onset of goal-directed reaching: a controlled clinical trial. **Motor Control**, v. 17, p. 123-144, 2013b.

CUNHA, A. B.; LOBO, M. A.; KOKKONI, E.; GALLOWAY, J. C.; TUDELLA, E. Effect of short-term training on reaching behavior in infants: a randomized controlled clinical trial. **Journal of Motor Behavior**, v.48, n. 2, p.132-142, 2015.

CUNHA, A.B.; BABIK, I.; ROSS, S.M.; LOGAN, S.W.; GALLOWAY, J.C.; CLARY, E.; LOBO, M.A. Prematurity may negatively impact means-end problem solving across the first two years of life. **Research in Developmental Disabilities**, v. 81, p.24-36, 2018.

DE OLIVEIRA, K.; DE ALMEIDA, G. M.; GUBERT, M. B.; MOURA, A. S.; SPANIOL, A. M.; HERNANDEZ, D. C.; PÉREZ-ESCAMILLA, R.; BUCCINI, G. Household food insecurity and early childhood development: Systematic review and meta-analysis. **Maternal & child nutrition**, e12967, 2020.

DIAMOND A. The interplay of biology and the environment broadly defined. **Developmental Psychology Journal**, v.45, p.1– 8, 2009.

DUNCAN, G. J.; MAGNUSON, K. Socioeconomic status and cognitive functioning: moving from correlation to causation. **Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science**, v. 3, p.377–386, 2012.

FAUL, F.; ERDFELDER, E.; LANG, A. G.; BUCHNER, A. G*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. **Behavior Research Methods**, v. 39, n. 2, p. 175–191, 2007.

FAGARD, J. Linked proximal and distal changes in the reaching behavior of 5- to 12-month old human infants grasping objects of different sizes. **Infant Behavior and Development**, v. 23, n. 3-4, p. 317–329, 2000.

FERNALD, L.C.H.; KARIGER, P.; ENGLE, P.; RAIKES, A. **Examining Early Child Development in Low-Income Countries: A Toolkit for the Assessment of Children in the First Five Years of Life**. The International Bank for Reconstruction and Development, Washington. DC: The World Bank, 2009.

FONTENELLE, S. A.; ALEXANDER KAHR, B.; ASHLEY NEAL, S.; TAYLOR NEWTON, A.; LOCKMAN, J. J. Infant manual exploration of composite substrates. **Journal of Experimental Child Psychology**, v. 98, n. 3, p. 153–167, 2007.

GUIMARÃES, E. L.; TUDELLA, E. Immediate effect of training at the onset of reaching in preterm infants: randomized clinical trial. **Journal of Motor Behavior**, v. 47, n. 6, p. 535-549, 2015.

GUIMARÃES, E.L.; CUNHA, A. B.; MIRA, D.M.; TUDELLA, E. Influence of short-term training on the distal adjustments of reaching in preterm infants. **Journal of Human Growth and Development**, v. 25, n. 3, p. 263-270, 2015.

HALPERN, R.; GIUGLIANI, E.R.J.; VICTORA, C.G.; BARROS, F.C.; HORTA, B.L. Fatores de risco para suspeita de atraso no desenvolvimento neuropsicomotor aos 12 meses de vida. **Jornal de Pediatria**, v. 76, n. 6, p. 421-428, 2000.

HAYLEY, C.L.; HILL, E.L. Review: The impact of motor development on typical and atypical social cognition and language: a systematic review. **Child and Adolescent Mental Health**, v. 19, n. 3, p. 163-170, 2014.

HANSON, J. L.; HAIR, N.; SHEN, D. G.; SHI, F.; GILMORE, J. H.; WOLFE, B. L.; POLLAK, S. D. Family poverty affects the rate of human infant brain growth. **PloS one**, v.8, n. 12, 2013.

HEATHCOCK, J. C.; LOBO, M.; GALLOWAY, J. C. Movement training advances the emergence of reaching in infants born at less than 33 weeks of gestational age. **Physical Therapy**, v. 88, n. 3, p. 310–322, 2008.

HOROWITZ, F.D. Using Developmental Theory to Guide the Search for the Effects of Biological Risk Factors on the Development of Children. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 50, n. 3 Suppl, p. 589-95, 1989.

HURT, H.; BETANCOURT, L.M. Turning 1 Year of Age in a Low Socioeconomic Environment: A Portrait of Disadvantage. **Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics**, v. 38, n. 7, p. 493-500, 2017.

ICELAND, J.; BAUMAN, K. J. Income poverty and material hardship: How strong is the association? **The Journal of Socio-Economics**, v. 36, n. 3, p. 376–396, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira. Rio de Janeiro, 2019. 130 p.

ISMAIL, F.Y.; FATEMI, S.A.; JOHNSTON, M.V. Cerebral Plasticity: Windows opportunity in the developing brain. **European Journal of Paediatric Neurology**, v. 21, n.1, p. 23-48, 2016.

KARLAMANGLA, A.S.; MERKIN, S.S.; CRIMMINS, E.M.; SEEMAN, T.E. Socioeconomic and Ethnic Disparities in Cardiovascular Risk In the United States. **Annals of Epidemiology**, v. 20, n. 8, p. 617-628, 2010.

KLEIM, J. A.; JONES, T. A. Principles of experience-dependent neural plasticity: implications for rehabilitation after brain damage. **Journal of Speech, Language, and Hearing Research**, v. 51, n. 1 p. S225–S239, 2008.

LIBERTUS, K.; LANDA, R. J. Scaffolded reaching experiences encourage grasping activity in infants at high risk for autism. **Frontiers in Psychology**, v. 5, p. 1071, 2014.

LIBERTUS, K.; NEEDHAM, A. Teach to reach: The effects of active vs. passive reaching experiences on action and perception. **Vision Research**, v. 50, n. 24, p. 2750 -2757, 2010

LIBERTUS, K.; NEEDHAM, A. Reaching experience increases face preference in 3-month-old infants. **Developmental Science**, v. 14, n. 6, p. 1355-1364, 2011.

LIBERTUS, K.; NEEDHAM, A. Encouragement is nothing without control: Factors influencing the development of reaching and face preference. **Journal of Motor Learning and Development**, v. 2, n. 1, p. 16-27, 2014.

LOBO, M. A.; GALLOWAY, J. C.; SAVELSBERGH, G. J. P. General and task-related experiences affect early object interaction. **Child Development**, v.75, n. 4, p. 1268-1281, 2004.

LOBO, M. A.; GALLOWAY, J. C. The onset of reaching significantly impacts how infants explore both objects and their bodies. **Infant Behavior and Development**, v. 36, n. 1, p. 14–24, 2013.

LUBY, J.; BELDEN, A.; BOTTERON, K.; MARRUS, N. ; HARMS, M.P.; BABB, C.; NISHINO, T.; BARCH, D. The Effects of Poverty on Childhood Brain Development The Mediating Effect of Caregiving and Stressful Life Events. *JAMA Pediatrics*, v.167, n.12, p. 1135-1142, 2013.

MATHEW, A.; COOK, M. The control of reaching movements by young infants. **Child Development**. v. 61, p. 1238-1257, 1990.

MCEWEN, B.S.; GIANAROS, P.J. Central role of the brain in stress and adaptation: links to socioeconomic status, health, and disease. *Annals of the New York Academy of Sciences*, v.1186, p.190-222, 2010.

MEANEY, M.J. Epigenetics and the Biological Definition of Gene x Environment Interactions. **Child Development**, v.81, n. 1, p. 41–79, 2010.

MOURA, D.R.; COSTA, J.C.; SANTOS, I.S.; BARROS, A.J.; MATIJASEVICH, A.; HALPERN, R.; DUMITH, S.; KARAM, S.; BARROS, F.C. Risk factors for suspected developmental delay at age 2 years in a Brazilian birth cohort. **Paediatric and Perinatal Epidemiology**, v.24, n. 3, p. 211–221, 2010.

NASCIMENTO, A.L.; TOLEDO, A.M.; MEREY, L.F.; TUDELLA, E.; SOARES-MARANGONI, D.A. Brief reaching training with "sticky mittens" in preterm infants: Randomized controlled trial. **Human Movement Science**, v. 63, p. 138-147, 2019.

NEEDHAM, A.; BARRETT, T.; PETERMAN, K. A pick me-up for infants' exploratory skills: early simulated experiences reaching for objects using "sticky mittens" enhances young infants' object exploration skills. **Infant Behavior and Development**, v. 25, n.3, p. 279-295, 2002.

ORRI, M. et al. Early childhood child care and disruptive behavior problems during adolescence: a 17-year population-based propensity score study. **Journal of Child Psychology and Psychiatry**, v. 60, n. 11, p. 1174-1182, 2019.

PAMPEL, KRURGER, DENNY, 2010; PAMPEL, F.C.; KRUEGER, P.M.; DENNEY, J.T. Socioeconomic Disparities in Health Behaviors. **Annual Review of Sociology**, v. 36, p. 349–370, 2010.

PALISANO, R.J.; CAMPBELL, S.K.; HARRIS, S.R. **Evidence-based decision making in pediatric physical therapy**. In: *Physical therapy for children*. 4th ed.

Elsevier, 2012.

PIPER, M. C.; DARRAH, J. **Motor assessment of the developing infant.** Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1994.

PORTNEY, L.G; WATKINS, M.P. **Foundations of clinical research: applications to practice.** 3d ed. Pearson, 2008.

RACHWANI, J.; SANTAMARIA, V.; SAAVEDRA, S. L.; WOOLLACOTT, M. H. The development of trunk control and its relation to reaching in infancy: a longitudinal study. **Frontiers in Human Neuroscience**, v. 9, n. 94, 2015.

ROSENBAUM, P.; KING, S.; LAW, M.; KING, G.; EVANS, J. Family – Centred Service: A conceptual Framework and research review. **Physical and Occupational Therapy**, v.18, n. 1, 1998.

SACKETT, D.; ROSEMBERG, W.M.C.; GRAY, J.; HAYNES, R.B.; RICHARDSON, W.S. Evidence based medicine: what it is and what it isn't. **BMJ**, v.12, n.13, p. 71-71, 1996.

SATO, N.; TUDELLA, E. Influence of Sitting Positions and Level of Trunk Control During Reaching Movements in Late Preterm and Full-Term Infants. **Frontiers in Pediatrics**, v. 6, n. 185, 2018.

SILVA, J.J.; BRUNO, M.A.P.; SILVA,D.B.N. Pobreza multidimensional no Brasil: uma análise do período 2004-2015. **Revista de Economia Política**, v. 40, n. 1, p. 138-160, 2020.

SILVA, E.S.M.; SANTOS, G.L; GRECO, A.L.R.; TUDELLA, E. Influence of Different Sitting Positions on Healthy Infants' Reaching Movements. **Journal of Motor Behavior**, v. 49, n. 6, p. 603-610, 2016.

SOARES, D.A.; VAN DER KAMP, J.; SAVELSBERGH, G.J.; TUDELLA, E. The effect of a short bout of practice on reaching behavior in late preterm infants at the onset of reaching:A randomized controlled trial. **Research in Developmental Disabilities**, v. 34, p. 4546–4558, 2013.

SOARES, D.A.; CUNHA, A.B.; TUDELLA, E. Differences between late preterm and full-term infants: Comparing effects of a short bout of practice on early reaching behavior. **Research in Developmental Disabilities**, v. 35, n.11, p. 3096-3107, 2014.

SCHULZ, K.F.; ALTMAN, D.G.; MOHER, D. CONSORT 2010 statement: updated guidelines for reporting parallel group randomized trials. **Annals of Internal Medicine**, v. 152, p. 726–732, 2010.

THELEN, E., CORBETTA, D., KAMM, K., SPENCER, J., SCHNEIDER, K., & ZERNICKE, R. F. The transition to reaching: Mapping intention and intrinsic dynamics. **Child Development**, v. 64, n. 4, p.1058–1098, 1993.

THELEN, E.; CORBETTA, D.; SPENCER, J.P. Development of Reaching during the First Year: Role of Movement Speed. **Journal of Experimental Psychology Human Perception & Performance**, v. 22, n. 5, p. 1059-76, 1996.

TOLEDO, A. M.; TUDELLA, E. The development of reaching behavior in low-risk preterm infants. **Infant Behavior and Development**. v. 31, p. 398–407, 2008.

TOLEDO, A.M.; SOARES, D.; TUDELLA, E. Proximal and Distal Adjustments of Reaching Behavior in Preterm Infants. **Journal of Motor Behavior**, v. 43, n. 2, p. 137-145, 2011.

TOTTENHAM, N.; SHERIDAN, M.A. A review of adversity, the amygdala and the hippocampus: a consideration of developmental timing. *Frontiers in Human Neuroscience*, v.3, n.68, p. 1-18, 2009.

VON HOFSTEN, C. Structuring of early reaching movements: a longitudinal study. **Journal of Motor Behavior**, v. 23, n. 4, p. 280-92, 1991.

VAN PRAAG, H.; KEMPERMANN, G.; GAGE, F.H. Neural Consequences of Environmental Enrichment. **Nature Reviews Neuroscience**, v. 1, n. 3, p. 191-8, 2000.

WALKER, S.P. et al. Inequality in early childhood: risk and protective factors for early child development. **The Lancet**, v. 378, p. 1325-38, 2011.

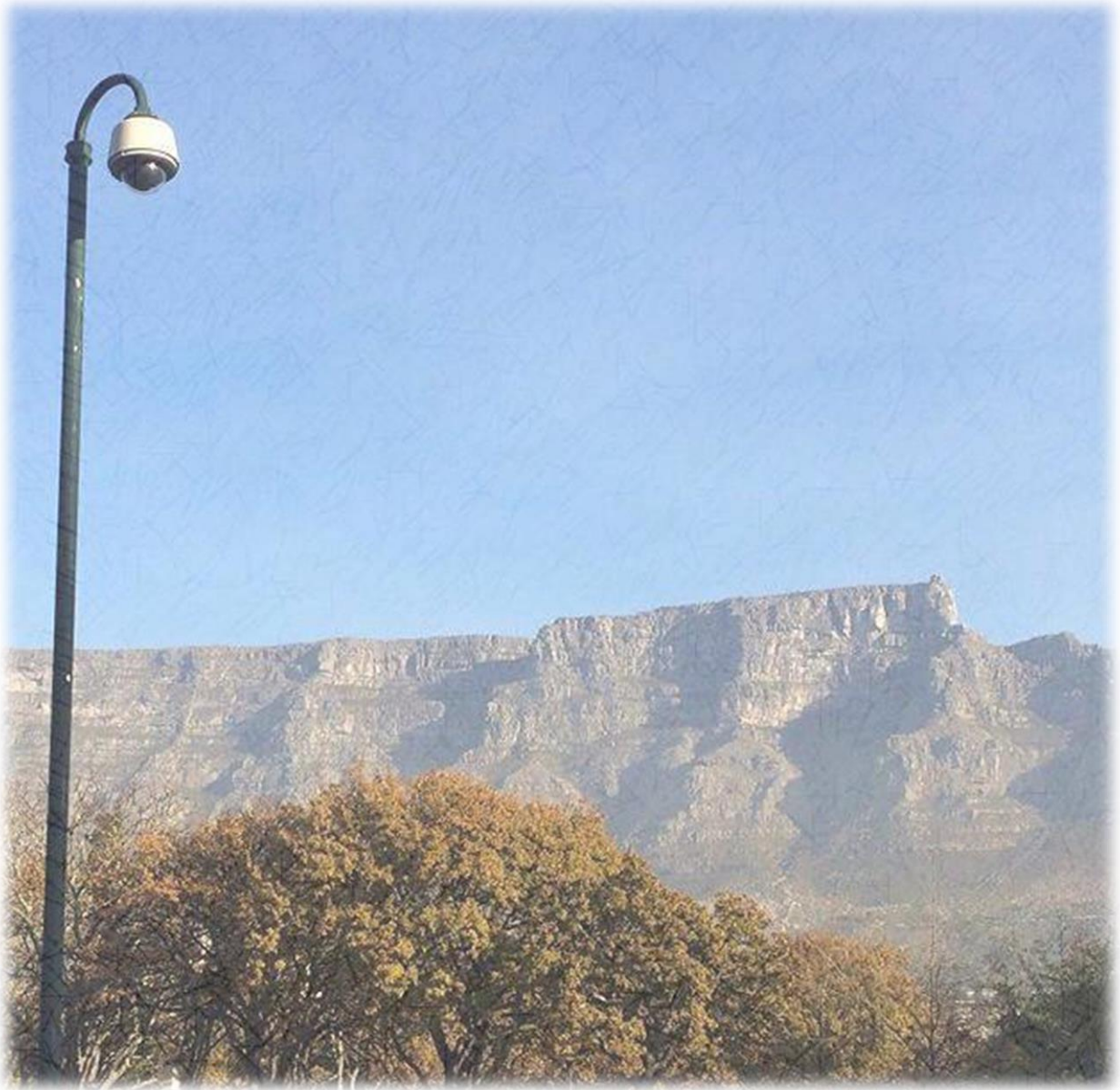
WACHS, T.D.; BLACK, M.M.; ENGLE, P.L. Maternal Depression: A Global Threat to Children's Health, Development, and Behavior and to Human Rights. **Child Development Perspectives**, v. 3, n.1, p, 51-59, 2009.

WILLIAMS, J. L.; CORBETTA, D.; GUAN, Y. Learning to reach with “sticky” or “non-sticky” mittens: A tale of developmental trajectories. **Infant Behavior and Development**, v. 38, p.82-96, 2015.

WIESEN, S.E.; WATKINS, R.M.; NEEDHAM, A.W. Active Motor Training Has Long-term Effects on Infants' Object Exploration. **Frontiers in Psychology**, v.7, p.599, 2016.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Maternal mortality. Factsheet 348. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs348/en/> [acessado em 13 de dezembro de 2019], 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). WHO recommendations on postnatal care of the mother and newborn, 2013.



APENDICE 1 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

(Consentimento Pós-informação para Pesquisa com Seres Humanos)

LABORATÓRIO DE PESQUISAS EM ANÁLISE DO MOVIMENTO (LAPAM)

Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de São Carlos

Consentimento formal de participação voluntária no estudo intitulado **“Efeito do treino com luvas abertas aderentes no aprimoramento do alcance de lactentes de baixo nível socioeconômico: ensaio clínico randomizado”**

Responsável: Ana Luiza Righetto Greco

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Eloisa Tudella

Eu,....., portador (a) do RG nº, residente ànº bairro:....., na cidade de, telefone:..... responsável pelo (a) menor, aceito e autorizo a participação de meu (minha) filho (a) na pesquisa intitulada **“Efeito do treino com luvas abertas aderentes no aprimoramento do alcance de lactentes de baixo nível socioeconômico: ensaio clínico randomizado”**, conduzida por Ana Luiza Righetto Greco, sob orientação da professora Dr^ª Eloisa Tudella.

Objetivo do estudo:

A referida pesquisa tem como objetivo verificar os efeitos do treino de tarefa específica com luvas aderentes sobre o alcance de lactentes de risco socioambientais, e analisar se ocorrem mudanças nos parâmetros cinemáticos, ajustes proximais e distais do alcance de lactentes de risco socioambientais após a aplicação do protocolo de treino de tarefa específica com luvas aderentes comparado com o treino social.

Explicação do procedimento:

Estou ciente de que o protocolo de treino terá duração total de cinco dias consecutivos e os lactentes serão submetidos a cinco avaliações. Além disso, estou ciente de que no primeiro dia

da avaliação serei submetida a um questionário acerca dos meus dados gestacionais e sobre as condições de nascimento de meu (minha) filho (a). Meu (minha) filho (a) será despido por mim e serão fixados marcadores bilateralmente na região dorsal do carpo. O bebê será posicionado sobre uma cadeira de avaliação reclinável. O bebê ficará nesta posição por 10 segundos até que se acostume com o ambiente. Em seguida, começará a filmagem dos testes. O bebê será estimulado com um objeto atraente durante 2 minutos, colocado a uma distância alcançável, a fim de que toque o objeto, denominado esse procedimento de pré-treino 1. Imediatamente após o pré-treino 1, será realizado o treino ativo com luvas aderentes ou social por 20 minutos, e em seguida, será realizado o pós-treino 1. No 2º, 3º e 4º dias serão realizados os treinos ativo com luvas aderentes ou social por 20 minutos no domicílio. No 5º dia será realizado o treino ativo com luvas aderentes ou social por 20 minutos o treino e, imediatamente após o treino, será realizado a avaliação pós-treino 2. No 6º dia será realizada a avaliação retenção 1 e, quando o lactente completar 6 meses, será realizada a avaliação retenção 2.

Assistência oferecida:

Estou ciente de que está assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos que eventualmente me forem produzido pela pesquisa. Ainda, me é garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre a pesquisa. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável da presente pesquisa, e a outra será fornecida a mim.

Benefícios previstos:

Participando deste estudo, estarei ajudando no entendimento de como a estimulação ambiental pode influenciar no desenvolvimento de bebês de risco socioambiental e, a partir disto, como aplicar essa estimulação nestes bebês. Poderá ajudar na orientação das mães sobre como estimular a exploração do ambiente por meio do alcance em seus bebês, favorecendo não só o desenvolvimento motor, mas também a interação mãe-filho.

Potenciais riscos e incômodos:

Fui informado de que o experimento pode trazer risco de irritabilidade e choro ao meu (minha) filho (a). Se isto acontecer, o experimento será interrompido e será agendado um novo horário. Além disso, fui informado que a identidade dele (a) ou minha não serão reveladas.

Seguro saúde ou de vida:

Eu entendo que não existe nenhum tipo de seguro de saúde ou de vida que possa vir a me beneficiar em função de minha participação neste estudo.

Liberdade de participação:

A minha participação neste estudo é voluntária. É meu direito interromper a participação de meu (minha) filho (a) a qualquer momento sem que isto incorra em qualquer penalidade ou prejuízo.

Sigilo de identidade:

As informações obtidas nas filmagens deste estudo serão mantidas em sigilo e não poderão ser consultadas por pessoas leigas sem a minha autorização oficial. Estas informações só poderão ser utilizadas para fins estatísticos, científicos ou didáticos, desde que fique resguardada a minha privacidade.

A responsável por este estudo me explicou das necessidades da pesquisa e se prontificou a responder todas as questões sobre o experimento. Eu estou de acordo com a participação de meu (minha) filho (a) no estudo de livre e espontânea vontade e entendo a relevância dele. Julgo que é meu direito manter uma cópia deste consentimento.

Declaro que recebi por escrito, li e compreendi os objetivos, riscos e benefícios da participação de meu (minha) filho (a) na pesquisa e estou disposto (a) a participar voluntariamente deste trabalho. A pesquisadora informou-me que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar, que funciona na Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos/SP – Brasil. Fone (16) 3351-8028. Endereço eletrônico: cephumanos@ufscar.br

Para questões relacionadas a este estudo, contate:

Ana Luiza Righetto Greco
(16) 98208-8604 ou (16)3351-8407
analuiza.nenem@gmail.com

Profa. Dra. Eloisa Tudella
(16) 99994-2188
eloisatudella@yahoo.com

Assinatura da mãe ou responsável legal*

Nome por extenso

Assinatura do pesquisador

Nome por extenso

Assinatura de uma testemunha

Nome por extenso

São Carlos, de

(*) Responsável Legal:

Idade: Grau de parentesco:

Endereço:

Cidade/Estado: CEP:

Telefones:

RG: CPF:

APENDICE 2 - FICHA DE IDENTIFICAÇÃO MÃE/LACTENTE (FIML)**FICHA DE IDENTIFICAÇÃO MÃE/LACTENTE**

Nº: _____

Grupo: () experimental () controle**1 – DADOS PESSOAIS**

Nome do bebê:

Data de nascimento:...../...../..... Idade Gestacional:

Idade:..... Sexo: () M () F

Endereço.....

Bairro:..... Fone:.....

Nome da mãe:.....

Idade:..... Data de Nascimento:...../...../.....

Grau de escolaridade:..... Profissão:.....

Estado Civil:.....

2- DADOS GESTACIONAIS**Nº de gestações:** () 1º () 2º () 3º () + de 3**Doenças da mãe:** () Não () Anemia () Sífilis () Diabete () Toxoplasmose ()

Febre () Rubéola () outras:

Anormalidades na gravidez:

() Não () Hemorragias () Hipertensão () Hipotensão () Edema

() Outras:.....

Ingestão de tóxicos:

() Não () Fumo () Alcoolismo () Outros:.....

Ingestão de medicamentos:

() Não () Tranquilizantes () Vitaminas () Outros:

Exposição ao RX: () Sim () Não Mês gestação:.....**Desnutrição e/ou maus tratos:** () Sim () Não Época gestação:.....

3 – DADOS AO NASCIMENTO

Tipo de parto: () Espontâneo () Induzido () Fórceps () Cesariana

Cordão Umbilical: () Normal () Circular () Nó

Alguma intercorrência:

4 – DADOS PÓS-NATAL

Idade gestacional: **Peso Nascimento:**.....

Estatura:.....cm **PC:**cm

Apgar: 1' 5' **Icterícia:** Duração:.....dias

Doenças: () Eritroblastose () Convulsões () Cardiopatias () Outras:.....

Medicamentos:

Alimentação: () amamentação – tempo:..... () mamadeira

5- DADOS ANTROPOMÉTRICOS (atuais – no dia da avaliação)

Idade cronológica: Peso:.....

PC:..... PT:.....

Comprimento:.....

6 – DADOS DO TESTE

Data do Teste :/...../.....

- Está com algum problema de saúde: () sim () não
- Estado comportamental: () alerta ativo () alerta inativo
- Horário do início do teste:..... Término do teste:.....



ANEXO 1 – PARECER COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA DA UFSCar**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: EFEITO DO TREINO ESPECÍFICO NO ALCANCE MANUAL DE LACTENTES DE RISCO SOCIOAMBIENTAIS: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

Pesquisador: Ana Luiza Righetto Greco

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 78312317.8.0000.5504

Instituição Proponente: Departamento de Fisioterapia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.424.355

Apresentação do Projeto:

O presente estudo caracteriza-se como um ensaio clínico randomizado, com dois grupos de comparação, pré e pós intervenção, com cegamento do examinador, com o objetivo de verificar o efeito de um treino de tarefa específica associado com tiras de Velcro® no comportamento do alcance manual de lactentes de riscos socioambientais. Participarão 40 lactentes de riscos socioambientais, na idade de emergência do alcance, de ambos os sexos, os quais serão distribuídos aleatoriamente em dois grupos: experimental - treino de tarefa específica associada com tiras de Velcro® (GE), ou controle - treino social (GC). Hipotetiza-se que o treino de tarefa específica com tiras de Velcro® realizado durante 4 dias consecutivos poderá beneficiar os parâmetros cinemáticos e os ajustes proximais e distais do alcance de lactentes de riscos socioambientais comparado com o treino social.



Continuação do Parecer: 2.424.355

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

• Investigar os efeitos do treino de tarefa específica associado ao uso de Velcro® sobre o alcance de lactentes de risco socioambientais.

Objetivo Secundário:

• Verificar se ocorrem mudanças nos ajustes proximais (uni e bimanual) e distais (abertura e orientação da mão) do alcance de lactentes de risco

socioambientais após aplicação de protocolo de treino de tarefa específica associado ao uso de Velcro® (80 minutos); • Identificar os fatores

sociodemográficos de lactentes de risco socioambientais; • Identificar as oportunidades (affordances) na residência e família de lactentes de risco

socioambientais; • Correlacionar os fatores sociodemográficos com as oportunidades (affordances) na residência e família de lactentes de risco

socioambientais.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

O experimento apresenta risco do participante de pesquisa chorar durante os testes, uma vez que o lactente estará em um ambiente desconhecido por ele.

Benefícios:

Por meio deste projeto, os pais/responsáveis do lactente estará ajudando no entendimento de como a estimulação ambiental pode influenciar no

desenvolvimento de bebês de risco socioambiental e, a partir disto, como aplicar essa estimulação em bebês de risco. Ainda, este projeto poderá

ajudar na orientação das mães sobre como estimular a exploração do

ambiente por meio do alcance em seus bebês, favorecendo não só o desenvolvimento motor, mas também a interação mãe-filho.

Continuação do Parecer: 2.424.355

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Adequados.

Recomendações:

-

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Pesquisador anexou o termo de anuência da SMS e a resposta sobre o recrutamento.

Projeto 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_BASICAS_DO_PROJETO_999535.pdf	20/10/2017 16:01:28		Aceito
Outros	pdf.pdf	20/10/2017 16:00:53	Ana Luiza Righetto Greco	Aceito
Outros	carta_CEP.pdf	20/10/2017 15:58:50	Ana Luiza Righetto Greco	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.docx	19/09/2017 09:02:09	Ana Luiza Righetto Greco	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	modificadoTCLE.docx	19/09/2017 08:58:26	Ana Luiza Righetto Greco	Aceito
Folha de Rosto	FRASSProjMod.pdf	19/09/2017 08:56:18	Ana Luiza Righetto Greco	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

ANEXO 2 – REGISTRO BRASILEIRO DE ENSAIOS CLÍNICOS

The screenshot shows the top navigation bar of the RBR website. On the left, there is a logo for 'Saúde Ministério da Saúde' and the text 'REGISTRO BRASILEIRO DE Ensaios Clínicos'. On the right, there is a login section with fields for 'USUARIO' and 'SENHA', an 'ENTRAR' button, and links for 'Esqueceu a senha?' and 'Registrar-se'. Below the login section are language options: 'PT | ES | EN'. A search bar is located below the navigation bar with a 'Buscar ensaios' button and a link for 'BUSCA AVANÇADA'. At the bottom of the navigation bar, there are links for 'NOTÍCIAS | SOBRE | AJUDA | CONTATO' and a breadcrumb trail: 'HOME / ENSAIOS REGISTRADOS /'.

RBR-9yw9fk

Efeito do treino específico no alcance manual de lactentes de risco socioambientais: ensaio clínico randomizado

Data de registro: 18 de Dez. de 2017 às 11:36

Last Update: 22 de Jan. de 2018 às 18:47

Tipo do estudo:

Intervenções

Título científico:

PT-BR
Efeito do treino específico no alcance manual de lactentes de risco socioambientais: ensaio clínico randomizado

EN
Effect of specific training on reaching behavior of socioenvironmental risk infants: randomized clinical trial

Identificação do ensaio

Número do UTN: U1111-1206-7431

*“Em cada passo que eu der, cada estrada que eu trilhar, todo caminho que escolher...
a Tua mão me guiará.”
(Autor desconhecido)*