

MODELOS DE ÓRTESES PARA MEMBROS SUPERIORES EM CRIANÇAS COM PARALISIA NEONATAL DO PLEXO BRAQUIAL: UMA REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA

Orthosis models for Upper limbs in children with neonatal brachial plexus palsy: a narrative review of the literature

Modelos de ortesis para membros superiores em niños com parálisis neonatal del plexo braquial: una revisión narrativa de la literatura

Haidar Tafner Curi

<https://orcid.org/0000-0003-2660-2870>

Instituto de Ortopedia e Traumatologia (IOT), Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP), São Paulo, SP.

Eliana Chaves Ferretti

<https://orcid.org/0000-0002-7605-828X>

Departamento de Ciências do Movimento Humano, Universidade Federal de São Paulo, Campus Baixada Santista, Santos, SP.

Mariana Miranda Nicolosi Pessa

<https://orcid.org/0000-0001-5301-09644>

Docente do curso de Especialização em Terapia da Mão e do Membro Superior, Instituto de Ortopedia e Traumatologia (IOT), Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP), São Paulo, SP.

Resumo

Introdução: A paralisia neonatal do plexo braquial (PNPB) é uma lesão que compromete a função do membro superior. Nestes casos, órteses de membro superior são utilizadas como recursos terapêuticos para favorecer o melhor posicionamento e funcionalidade do membro superior. **Objetivo:** Identificar e descrever os modelos de órteses para membros superiores utilizadas em crianças com paralisia neonatal do plexo braquial. **Método:** Este estudo trata-se de uma revisão narrativa da literatura. A busca dos estudos foi realizada nas fontes de indexação MEDLINE/PubMed, *Google Scholar*, *Occupational Therapy Systematic Evaluation of Evidence* (OTseeker), Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) nos idiomas português e inglês, entre os anos de 2010 e 2021. **Resultados:** Sete estudos foram incluídos na revisão. Foram identificados em maior parte, modelos de órteses estáticas. Apenas um estudo foi realizado com órtese dinâmica. Os termoplásticos de baixa temperatura, o Neoprene® e Lycra® foram os materiais mais utilizados para confecção das órteses. **Conclusão:** Os achados indicam que os modelos de órteses estáticas e dinâmicas são recomendados às crianças com paralisia neonatal do plexo braquial. Materiais como termoplásticos, Neoprene® e Lycra® são apresentados como recursos fundamentais para a confecção das órteses.

Palavras-chaves: Aparelhos Ortopédicos; Órteses; Plexo Braquial; Paralisia Neonatal do Plexo Braquial.

Abstract

Introduction: Neonatal brachial plexus palsy is an injury that compromises upper limb function. In these cases, upper limb orthoses are used as therapeutic resources to provide better positioning and functionality to the upper limb. **Objective:** To identify and describe the models of orthoses for the upper limbs in children with neonatal brachial plexus palsy. **Method:** This study is a narrative review of the literature. Search for studies was conducted in the MEDLINE/PubMed, Google Scholar, Occupational Therapy Systematic Evaluation of Evidence (OTseeker), Latin American and Caribbean Health Sciences (LILACS) indexing sources in Portuguese and English languages, between the years 2010 and 2021. **Results:** Seven studies were included in the review. Mostly static orthosis models were identified. Only one study was performed with dynamic orthoses. Low-temperature thermoplastics, Neoprene® and Lycra® were the most used materials for making orthoses. **Conclusion:** Findings indicates that static and dynamic orthosis models are recommended for children with brachial plexus neonatal palsy. Materials such as thermoplastics, Neoprene® and Lycra® are presented as fundamental resources for making the orthoses.

Keywords: Orthotic devices; Orthosis; Brachial Plexus; Neonatal Brachial Plexus Palsy.

Resumen

Introducción: La parálisis neonatal del plexo braquial se define como una lesión que compromete la función del miembro superior. En estos casos, las ortesis de miembro superior se utilizan como recurso terapéutico para favorecer un mejor posicionamiento y funcionalidad del miembro superior. **Objetivo:** Identificar y describir los modelos de ortesis para miembros superiores en niños con parálisis neonatal del plexo braquial. **Método:** Este estudio es una revisión narrativa de la literatura. La búsqueda de estudios se realizó en las fuentes de indexación MEDLINE/PubMed, Google Scholar, Occupational Therapy Systematic Evaluation of Evidence (OTseeker), Latin American and Caribbean in Health Sciences (LILACS) en portugués e inglés, entre los años 2010 y 2021. **Resultados:** Se incluyeron siete estudios en la revisión. Se identificaron la mayoría de los modelos de ortesis estáticas. Solo un estudio se realizó con ortesis dinámica. Los termoplásticos de baja temperatura, Neoprene® y Lycra® fueron los materiales más utilizados para la elaboración de ortesis. **Conclusión:** La evidencia indica que los modelos ortopédicos estáticos y dinámicos se recomiendan para niños con parálisis neonatal del plexo braquial. Materiales como los termoplásticos, Neoprene® y Lycra® se presentan como recursos fundamentales para la fabricación de ortesis.

Palabras clave: Dispositivos Ortopédicos; Ortesis; Plexo braquial; Parálisis Neonatal del Plexo Braquial.

Como Citar:

Curi, H.T., Ferretti, E.C. & Pessa, M.M.N. (2023). Modelos de órteses para membros superiores em crianças com paralisia neonatal do plexo braquial: uma revisão narrativa da literatura. *Rev. Interinst. Bras. Ter. Ocup.* 7(2), 1795-1809. DOI:10.47222/2526-3544.rbto53672

Introdução

A paralisia neonatal do plexo braquial (PNPB) é definida como uma lesão que ocorre no plexo braquial (O'Berry et al., 2017). Essa condição ocorre em recém nascidos comumente durante o processo de parto vaginal devido a fatores como a distocia do ombro, uso de extração mecânica e macrosomia (peso igual ou superior a 4.000 g) (O'Berry et al., 2017; Van der Looven et al., 2020), diabetes materna (Van der Looven et al., 2020) e partos prolongados e prévios (Galbiatti et al., 2020). As distocias de ombro é a causa mais frequente, sendo está mais relacionada a forças endógenas maternas quando comparadas a negligência, imperícia ou imprudência da equipe profissional envolvida no parto (Galbiatti et al., 2020).

Dados epidemiológicos demonstram que a PNPB apresentou declínio acentuado nas últimas décadas (1,7 para 0,9 casos por 1000 nascidos vivos) por conta dos avanços nos cuidados obstétricos (DeFrancesco et al., 2019; Van der Looven et al., 2020), sendo o procedimento de cesariana um fator associado a essa condição (Van der Looven et al., 2020). Apesar desse cenário, compreende-se que a incidência da PNPB pode elevar por conta do aumento de recém-nascidos em estado de sobrepeso (peso igual ou superior a 4.000 g) (Galbiatti et al., 2020).

O plexo braquial é composto por nervos espinais provenientes das vértebras C5 a T1, os quais são responsáveis pela motricidade e sensibilidade do membro superior (MS) (Cunha et al., 2020). Esses nervos estão suscetíveis a estiramentos ou avulsões devido a sua localização anatômica e ausência de proteção óssea muscular (Cunha et al., 2020). Em recém nascidos, a PNPB pode causar ausência ou limitação sensório-motora e da amplitude de movimento (ADM), além de deformidades ósseas e articulares no MS (Cunha et al., 2020). O comprometimento dos nervos provenientes das raízes de C5-C6, paralisia de Erb Duchenne, resulta no posicionamento de adução, rotação interna do ombro e extensão do cotovelo (Al-Qattan & El-Sayed, 2016). Enquanto que o comprometimento dos nervos das raízes C8-T1, paralisia de Klumpke, resulta na limitação ou restrição da flexão digital e da função intrínseca da mão (Al-Qattan & El-Sayed, 2016). Em outros casos, também pode ocorrer a PNPB total, onde todas as raízes envolvidas são comprometidas (C5 a C8 e T1), sendo causada por forças excessivas no ombro e pescoço (Al-Qattan & El-Sayed, 2016).

Apesar dos inúmeros benefícios do tratamento cirúrgico e não cirúrgico existentes (Frade et al., 2019), compreende-se que os recursos e técnicas consideradas como complementares também são essenciais durante o processo de reabilitação para favorecer maior funcionalidade ao MS da criança com PNPB (Ho et al., 2010). Dentre esses, a órtese, dispositivo externo aplicado a uma parte do corpo, tem por finalidade: estabilizar, imobilizar e alinhar estruturas; prevenir deformidades ósseas; auxiliar na movimentação ou funcionalidade do MS (Ho, 2010; Yamane, 2019).

As órteses de MS são recursos terapêuticos significativos no processo de reabilitação da criança com PNPB, proporcionando melhor posicionamento e funcionalidade ao ombro, cotovelo, punho e dedos (Ho, 2010; Ho et al., 2010). Estudos de revisão da literatura demonstram que as órteses de MS possibilitam

diminuir contraturas musculares, aumentar a ADM e força ativa do MS afetado de crianças com PNPB (Ho, 2010; Ho, Kim, et al., 2019). Entretanto, essas revisões de literatura foram desenvolvidas com ênfase em órteses para promover a funcionalidade do punho (Ho, 2010) e cotovelo (Ho, Kim, et al., 2019). Desta forma, por meio da síntese de achados atuais de modelos de órteses, este presente estudo de revisão contribui especificando os tipos de órteses e matérias utilizados para confecção, incluindo outros segmentos do membro superior, como antebraço e ombro.

Para a confecção e prescrição de órteses é necessário conhecimento das necessidades da pessoa e tipo de lesão, assim como conhecimento da anatomia, biomecânica, materiais e procedimentos a serem empregados (Ho, 2010; Howell, 2019). O terapeuta ocupacional é o profissional habilitado para avaliar, prescrever, confeccionar e acompanhar o processo de desenvolvimento e utilização de órteses, visando favorecer o desempenho ocupacional das pessoas em seu cotidiano (Brasil, 2015). No processo de reabilitação da criança com PNPB, o terapeuta ocupacional tem por finalidade realizar intervenções precoces com ênfase em acolhimento aos cuidadores, exercícios de movimentação passiva e estímulos para movimentação ativa, reeducação sensorial, estímulos às atividades bimanuais, adaptação às atividades de vida diária e oferta de recursos assistivos para favorecer funcionalidade à criança (Kawabata, 2004). Neste contexto, é essencial que os terapeutas ocupacionais compreendam os modelos de órteses para crianças com PNPB. Portanto, o objetivo desta revisão narrativa da literatura é identificar e descrever os modelos de órteses para membros superiores em crianças com PNPB.

Método

Este estudo trata-se de uma revisão narrativa da literatura, compreendida por identificar e descrever de forma sintetizada evidências atuais com diferentes metodologias sobre um determinado tema (Green et al., 2006). Para esta revisão foi utilizado o método PICO (*Patient, Interest, Context*) (Lockwood et al., 2015) e critérios de busca dos estudos de forma sistematizada (Donato & Donato, 2019; Lockwood et al., 2015; Page et al., 2021). A questão norteadora deste estudo foi elaborada por meio dos seguintes termos: P=crianças com PNPB; I = órteses de membros superiores; Co= reabilitação. Desse modo, formulou-se a seguinte questão: Quais são os modelos de órteses de membros superiores prescritos para a reabilitação de crianças com PNPB?

Para tal fim, foi realizada uma busca de estudos nas fontes de indexação MEDLINE/PubMed, *Google Scholar*, *Occupational Therapy Systematic Evaluation of Evidence* (OTseeker), Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) nos idiomas português e inglês, entre os anos de 2010 e 2021. Foi utilizado os seguintes descritores e termos alternativos de acordo com o Descritores em Ciências da Saúde (DecCS/*Medical Subject Headings* (MeSH): aparatos Ortopédicos (*orthotic devices*); órtese (*orthosis*); órtese (*orthoses*); talas (*splint*); plexo braquial (*brachial plexus*); e paralisia neonatal do plexo braquial (*neonatal brachial plexus palsy*); criança (*children*). Ademais, foi efetuada uma busca manual na referência dos artigos que foram incluídos no estudo, a fim de averiguar os artigos que possuem relação com o tema, mas que não foram rastreados durante a busca.

Como critérios de inclusão, no processo de busca foram considerados: estudos sobre órteses de membros superiores; estudos realizados com crianças com PNPB (com idade até 11 anos); artigos de periódicos publicados nos idiomas português e inglês. Como critérios de exclusão, não foram considerados: estudos de revisão literária; estudos que não possuem como tema central órteses de membros superiores e com resultados provindos de amostras heterogêneas em relação ao diagnóstico.

Os dados coletados fornecidos pelos estudos selecionados foram organizados sistematicamente em formato de tabela e categorizados em temáticas para discussão com os demais estudos presentes na literatura científica (Green et al., 2006). Foram coletados os seguintes dados dos estudos incluídos: autor e ano, origem e delineamento do estudo, objetivo, população alvo e tipos de órteses e material de confecção.

Resultados

No total foram identificados 2947 estudos. Destes, 25 foram selecionados após a leitura do título e resumo. Quatorze estudos foram excluídos por duplicatas, sendo elegíveis onze estudos para leitura na íntegra. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, quatro estudos foram excluídos, totalizando sete estudos incluídos na presente revisão. Não foram selecionados estudos a partir da lista de referências dos artigos lidos na íntegra (**Figura 1**).

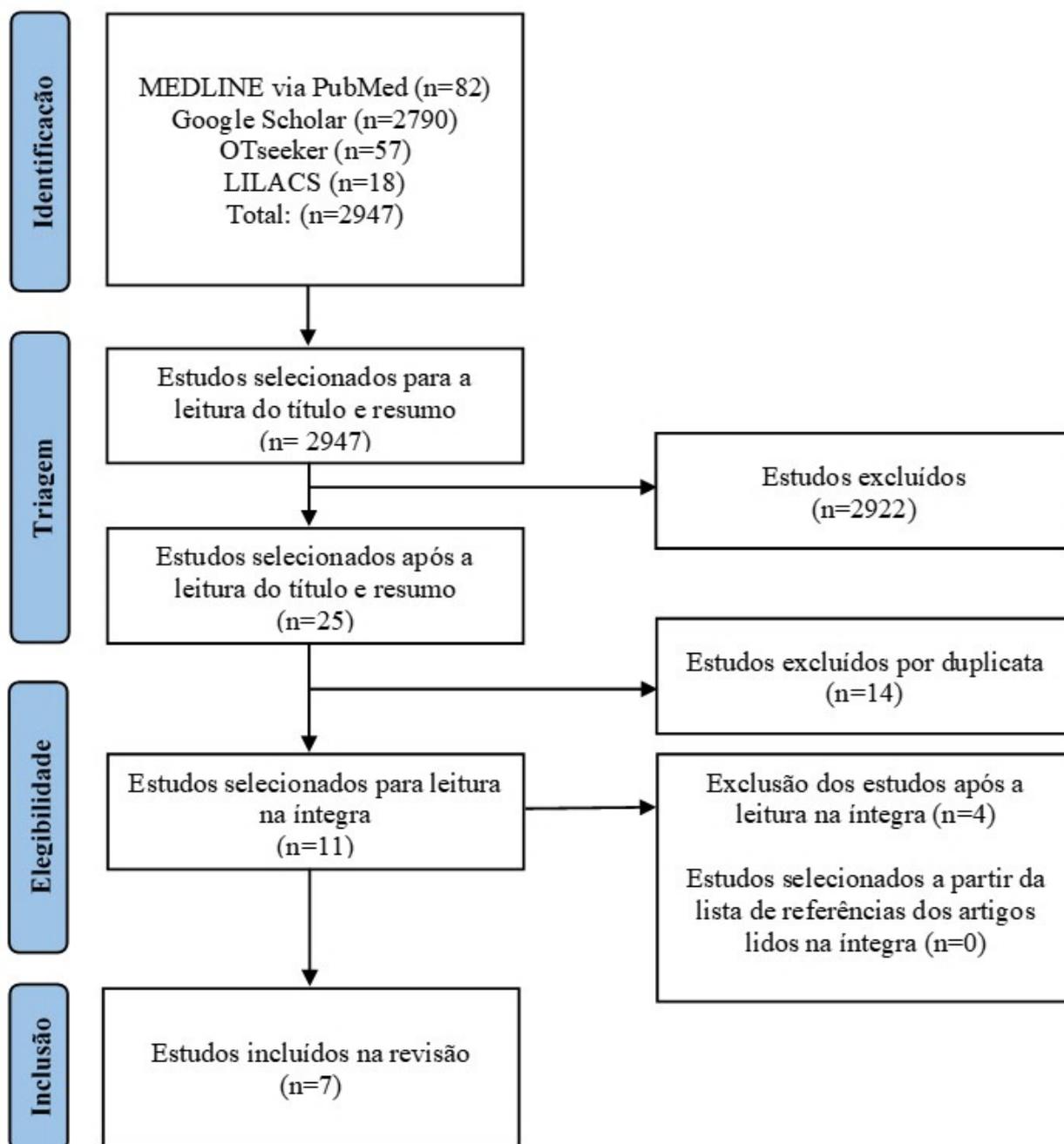


Figura 1. Fluxograma de seleção dos estudos.

Fonte: autores

Cinco estudos foram realizados no Canadá e dois estudos nos Estados Unidos. Os estudos apresentaram delineamento metodológico comparativo e retrospectivo (Ho et al., 2010; Verchere et al., 2014), transversal e prospectivo (Yefet et al., 2020), caso único (Yasukawa & Uronis, 2014) e fórum de prática (Buchanan et al., 2021; Graessle, 2018) com grupos amostrais de idades variadas (24 meses de idade até 11 anos). Alguns estudos não especificaram a idade dos participantes (Buchanan et al., 2021; Durlacher et al., 2014; Graessle, 2018), mas apresentaram evidências e como tema central o uso de órteses para recém nascidos com PNPB.

Foram identificados em maior parte modelos de órteses estáticas (Buchanan et al., 2021; Durlacher et al., 2014; Graessle, 2018; Ho et al., 2010; Verchere et al., 2014; Yefet et al., 2020). Somente o estudo de Yasukawa & Uronis (2014) investigou órteses dinâmicas. As órteses estáticas tinham por finalidade realizar posicionamento de extensão de cotovelo (Ho et al., 2010), rotação externa e abdução de ombro e supinação de antebraço (Buchanan et al., 2021; Durlacher et al., 2014; Verchere et al., 2014; Yefet et al., 2020). As órteses dinâmicas tinham por função promover maior movimento de punho e dedos (Yasukawa & Uronis, 2014). Os termoplásticos de baixa temperatura e o Neoprene® foram os materiais mais utilizados para a confecção das órteses estáticas. A Lycra® foi o material mais utilizado para a confecção das órteses dinâmicas (**Tabela 1**).

Tabela 1. Síntese dos sete estudos incluídos na revisão narrativa da literatura. Continua...

| Autor/ano | Origem | Delineamento do estudo | Objetivo | População alvo | Tipos de órteses | Material de confecção |
|------------------|---------------|-------------------------------|---|---|--|---|
| Ho et al. (2010) | Canadá | Comparativo e retrospectivo | Avaliar a eficácia de órtese de posicionamento e imobilização em gesso para contraturas de flexão do cotovelo | n=19; Idade média: 11 anos; Contratura de flexão do cotovelo de $\geq 30^\circ$ | Órtese de posicionamento em extensão de cotovelo | <ul style="list-style-type: none"> • Termoplástico de baixa temperatura NE; • Velcro NE |

Tabela 1. Continua...

| Autor/ ano | Origem | Delineamento do estudo | Objetivo | População alvo | Tipos de órteses | Material de confeção |
|-------------------------|---------------|-----------------------------------|--|---------------------------|--|--|
| Durlacher et al. (2014) | Canadá | Fórum de prática | Descrever o uso da órtese Sup- ER para supinação de antebraço e rotação externa de ombro | N/E | Órtese de posicionamento de ombro (Sup-ER) | <ul style="list-style-type: none"> • Aquaplast de 1,6 mm (não perfurado) ou termoplástico leve de preferência. • Neoprene® plush; • Velcro: macho e fêmea; Adesivo e não adesivo; • 2 anéis D e rebites ou ganchos; • Lã Hapla; • Super Wrap |

Tabela 1. Continua...

| Autor/ ano | Origem | Delineamento do estudo | Objetivo | População alvo | Tipos de órteses | Material de confeção |
|------------------------|---------------|-----------------------------------|---|--|--|---|
| Verchere et al. (2014) | Canadá | Comparativo e retrospectivo | Comparar pacientes manejados por órtese Sup- ER com pontuações de recuperação de pacientes controles históricos | Controle (n=12) e Sup-Er (n=12); Até 24 meses de idade. | Órtese de posicionamento de ombro (Sup-ER) | <ul style="list-style-type: none"> • Aquaplast de 1,6 mm (não perfurado) ou termoplástico leve de preferência; • Neoprene® plush; • Velcro: macho e fêmea; Adesivo e não adesivo; • 2 anéis D e rebites ou ganchos; • Lã Hapla; • Super Wrap Fabrifoam® |

| Yasukawa & Uronis (2014) | Estados Unidos | Caso único (estudo de caso) | Descrever o uso de uma luva de Órtese de Movimento Dinâmico personalizada e seus efeitos ao longo do tempo | n= 2 (PNPB e paralisia cerebral); PNB = 3,6 anos; Limitação de força nos extensores de punho e dedos | Órtese elastomérica – Dynamic Movement Orthosis® de punho e dedos | <ul style="list-style-type: none"> • Lycra® (D.M. Orthotics Ltd, Cornwall UK); • Elásticos para extensão dos dedos; • Polietileno modificado |
|--------------------------|----------------|-----------------------------|---|--|---|--|
| Autor/ano | Origem | Delineamento do estudo | Objetivo | População alvo | Tipos de órteses | Material de confecção |
| Graessle (2018) | Estados Unidos | Fórum de prática | Fornecer instruções para um programa doméstico que usa uma órtese de suporte de peso para estabilizar articulações distais do braço | N/E | Órteses de posicionamento de punho | <ul style="list-style-type: none"> • Luva Benik® Neoprene; • Termoplástico Orfit® 1/12; • Neoloop de duas 02 para antebraço e de 01 polegada para parte dorsal da mão; • Velcro® adesivo |
| Yefet et al. (2020) | Canadá | Transversal prospectivo | Explorar os resultados de longo prazo do protocolo Sup-ER e investigar a função de rotação interna e externa | n=16 Idade média: 6.2 anos | Órtese de posicionamento de ombro (Sup-ER) | <ul style="list-style-type: none"> • Aquaplast de 1,6 mm (não perfurado) ou termoplástico leve de preferência; • Neoprene® plush; • Velcro: macho e fêmea; Adesivo e não adesivo; • 2 anéis D e rebites ou ganchos; • Lã Hapla; • Super Wrap |
| Buchanan, et al. (2021) | Canadá | Fórum de prática | Descrever uma órtese de abdução e rotação externa de ombro | N/E | Órtese de posicionamento de ombro em rotação externa e abdução | <ul style="list-style-type: none"> • Termoplástico Plastazote® de 3,2 mm |

MMSS= Membros superiores; NE= Não especificado.

Fonte: autores

Discussão

Esta revisão narrativa da literatura teve como objetivo identificar e descrever os modelos de órteses para membros superiores em crianças com PNPB. Os achados foram categorizados em duas temáticas para discussão: tipos de órteses e materiais para confecção de órteses.

Tipos de órteses

Em maior parte, os estudos incluídos nesta revisão investigaram modelos de órteses estáticas com função de posicionamento de extensão de cotovelo, rotação externa e abdução de ombro e supinação de antebraço. As órteses estáticas tem por finalidade realizar posicionamento, suporte e correção de segmentos articulares, a fim de prevenir contraturas musculares e deformidades estruturais, assim como favorecer maior amplitude de movimento (ADM) e funcionalidade ao MS (Howell, 2019). Em casos de PNPB, órteses estáticas geralmente são prescritas com o objetivo de prevenir contraturas de flexão de cotovelo e favorecer melhor posicionamento do ombro, antebraço e arco da mão (Frade et al., 2019; Nelson et al., 2012). As órteses volares podem promover posicionamento de abdução do polegar, extensão dos dedos e punho, supinação de antebraço, extensão de cotovelo e rotação externa e abdução de ombro (Nelson et al., 2012). Enquanto que, as órteses dorsais podem favorecer o posicionamento de flexão das metacarpofalângicas (Frade et al., 2019).

A reabilitação na PNPB deve ser realizada precocemente por meio do tratamento conservador, sendo que, em alguns casos, órteses estáticas necessitam ser indicadas (Nelson et al., 2012). Dentre os recursos, as órteses posicionamento de ombro Sup-ER demonstram-se promissoras para recém nascidos com PNPB. Interessantemente, três estudos presentes nesta revisão foram realizados analisando esse modelo de órtese (Durlacher et al., 2014; Verchere et al., 2014; Yefet et al., 2020). Esse tipo de órtese pode promover alongamento dos rotadores externos e supinadores do antebraço e maximizar a congruência da cabeça do úmero na cavidade glenoidal, sendo fundamental para a recuperação dos nervos lesionados (Verchere et al., 2014; Yefet et al., 2020).

A órtese Sup-ER é caracterizada como uma órtese volar constituída de termoplástico desde as metacarpofalângicas até o colo cirúrgico do úmero (Verchere et al., 2014; Yefet et al., 2020). Dentre os acessórios, possui dois cintos, posicionados próximo ao cotovelo e presos a órtese, ligados a uma fralda, promovendo rotação externa completa no ombro (Verchere et al., 2014; Yefet et al., 2020). Esses materiais foram confeccionados de Neoprene (Verchere et al., 2014; Yefet et al., 2020). A órtese é envolvida por Super Wrap Fabrifoam® na posição de supinação máxima. Velcros, anéis e ganchos são utilizados para facilitar o processo (Verchere et al., 2014; Yefet et al., 2020).

As investigações em relação à órtese Sup-ER foram realizadas utilizando a metodologia de um estudo piloto (Verchere et al., 2014) até a avaliação do recurso a longo prazo (Yefet et al., 2020). O protocolo de uso no estudo piloto foi configurado para que as crianças utilizassem a órtese com 6 semanas de

idade, por aproximadamente 22 horas por dia, dentro de 1 mês (Verchere et al., 2014). Em conjunto com a órtese, as crianças participavam de exercícios de fisioterapia com ênfase em ADM passivo, incentivo para movimentar o MS e estímulo de habilidades ao desenvolvimento motor (Verchere et al., 2014). Os resultados desse estudo demonstram que a órtese SUP-ER apresentou melhora significativa na ADM de supinação de antebraço (Verchere et al., 2014). Não foram observados resultados significativos para rotação externa de ombro (Verchere et al., 2014). Entretanto, outro estudo como o mesmo protocolo foi realizado para avaliar a eficácia da órtese Sup-ER a longo prazo (Yefet et al., 2020). Os autores observaram potencial significativo ao usar o protocolo para aumentar a funcionalidade do ombro a longo prazo (Yefet et al., 2020).

Buchanan et al. (2021) também apresentaram outro tipo de órtese para promover posicionamento do ombro em abdução e rotação externa. A órtese, nomeada ERTASO (*external rotation abduction thermoplastic shoulder orthosis*), foi constituída para o uso após cirurgias do nervo primário e, também, cirurgias secundárias de ombro. A órtese deve ser confeccionada enquanto o paciente está anestesiado, garantindo o posicionamento do ombro adequado após a operação (Buchanan et al., 2021). Além de promover benefícios na funcionalidade do ombro, esse tipo de órtese pode facilitar a higienização, uma vez que os moldes podem ser retirados. Por outro lado, sabe-se que materiais termoplásticos possuem custos mais altos que moldes de gessos que são comumente utilizados para imobilização pós cirurgia (Agnelli & Toyoda, 2010).

Além das estruturas na região do ombro, a lesão do plexo braquial em recém nascidos também pode afetar a funcionalidade do cotovelo (Ho, Kim, et al., 2019; Ho, Klar, et al., 2019). Em casos de PNPB são preocupantes o nível da gravidade da contratura em flexão de cotovelo, assim como a funcionalidade do MS (Ho, Kim, et al., 2019; Ho, Klar, et al., 2019). O comprometimento dos músculos flexores devido a desnervação apresenta-se como o fator principal para a ADM passiva nas contraturas (Ho, Kim, et al., 2019; Ho, Klar, et al., 2019). A órtese de posicionamento pode aumentar a ADM em extensão de cotovelo quando comparada ao gesso (Ho et al., 2010). Esse achado potencializa que o uso de recursos personalizados com material termoplásticos favorece resultados significativos quanto a funcionalidade do MS afetado em crianças com contratura em flexão de cotovelo.

O posicionamento do punho em flexão também pode impactar a funcionalidade do MS, principalmente na realização de preensões manuais (Ho, 2010). Diversos modelos de órteses possuem diferentes finalidade às crianças com PNPB. As órteses estáticas volares e dorsais comumente são prescritas às crianças que possuem preservação do movimento de extensão de punho contra a gravidade (Ho, 2010). No entanto, as crianças com déficits sensitivos podem se beneficiar mais com o uso das órteses dorsais em relação às órteses volares, uma vez que permitem maior contato da mão com o objeto ao realizar preensão (Ho, 2010). Tendo em vista a preservação dos flexores de punho, esses modelos devem ser confeccionados com termoplásticos para favorecer maior extensão ao punho e, conseqüentemente,

posição neutra da articulação (Ho, 2010). Desta forma, crianças com PNPB podem se beneficiar com órteses personalizadas com Neoprene e tala metálica para manter o punho em extensão (Ho, 2010).

Recentemente, Graessle (2018) apresentou um programa para confecção de uma órtese que oferece suporte para estabilizar o punho e abduzir o polegar durante o engatinhar. A órtese é confeccionada com uma luva *Benik*[®] Neoprene que recobre o punho, metacarpofalângicas e interfalângica do polegar (Graessle, 2018). Uma moldagem com termoplástico encobre a luva para estabilizar o punho, envolvendo a eminência tenar e, terminando no segundo metacarpo na região dorsal para permitir o contato da mão com o solo e maior percepção sensorio motora (Graessle, 2018). Segundo os autores, essa órtese permite maior contato da mão ao solo durante o engatinhar, permitindo maior experiências sensorio-motoras à criança (Graessle, 2018).

Alguns modelos de órteses dinâmicas também foram identificados dentre os estudos incluídos. As órteses dinâmicas são caracterizadas por viabilizaram movimento articular, neutralizar forças e fortalecer musculaturas em desequilíbrio (Howell, 2019). Esses tipos de órtese possuem componentes dinâmicos que favorecem funções específicas ao MS afetado, como facilitar o alcance e a preensão de objetos (Howell, 2019). Yasukawa e Uronis (2014) investigaram o efeito de uma órtese dinâmica para aumentar a estabilização e força de extensão de punho e dedos. O recurso nomeado como *Dynamic Movement Orthosis*[®] é personalizado em formato de luva, iniciando desde a interfalângica proximal da articulação do polegar e interfalângicas do segundo ao quinto dedo até ao cotovelo (Yasukawa & Uronis, 2014). Esse modelo é confeccionado com Lycra[®], elásticos para extensão e polietileno modificado (Yasukawa & Uronis, 2014). Ainda, apresenta um zíper para facilitar o uso e retirada da luva (Yasukawa & Uronis, 2014). A órtese tem função de promover extensão do punho, abdução do polegar, bem como supinação ou pronação do antebraço (Yasukawa & Uronis, 2014). O uso da órtese produziu melhora no desempenho das atividades avaliadas por meio do instrumento *Melbourne Assessment* (Yasukawa & Uronis, 2014). Esses achados indicam que o uso da órtese dinâmica pode favorecer maior movimentação ativa e função do MS durante atividades funcionais. Importante ressaltar que as órteses dinâmicas devem ser prescritas para crianças que possuem maior percepção corporal e movimentos intencionais durante as atividades, a fim de beneficiar a ADM das articulações, fortalecimento das musculaturas e funcionalidades específicas do MS.

Materiais para confecção de órteses

Os materiais mais utilizados para confecção das órteses foram termoplásticos de baixa temperatura Neoprene[®] e Lycra[®]. O termoplástico de baixa temperatura comumente é utilizado para confeccionar órteses estáticas (Howell, 2019). Esses materiais são aquecidos em banho de água entre 75 a 80°C e moldados diretamente no MS do paciente, permitindo o acesso ao recurso dentro de minutos (Howell, 2019). Os termoplásticos de baixa espessura são os mais indicados a crianças, tendo em vista sua leveza, rigidez e alta memória para adaptação ou correção da órtese caso necessário (Howell, 2019). As órteses

de termoplásticos podem ser feitas com acabamento lisos ou dobráveis para diminuir o risco de atrito com a pele (Howell, 2019). Além disso, podem ser incorporadas faixas de velcros para manter as estruturas em posições anatômicas favoráveis ao posicionamento do MS (Howell, 2019).

As órteses estáticas confeccionadas de Neoprene® também possuem finalidade de aumentar a função do MS. O Neoprene® é uma borracha sintética utilizada para a confecção de palmilhas, órteses e luvas. No caso de órteses de MS pode promover função de estabilizar o punho em atividades funcionais, como, por exemplo, no engatinhar (Graessle, 2018). Entretanto, por ser maleável, esse recurso é mais indicado para crianças com extensão de punho ausentes ou fracos associada à flexores de punhos fracos (Ho, 2010). Por outro lado, a Lycra® pode ser utilizada para a confecção de órteses dinâmicas (Yasukawa & Uronis, 2014). Esse material tem propriedade elástica proporcionando maior ajuste em relação ao formato do corpo, posicionamento e mobilidade ativa ao MS. Devido sua elasticidade, pode ser utilizado durante tarefas funcionais e para ganhos de força ao MS (Yasukawa & Uronis, 2014).

Limitações do estudo

Este estudo de revisão apresentou limitações quanto ao método e amostra de artigos incluídos. Quanto ao método, a metodologia da revisão narrativa da literatura não emprega a avaliação da qualidade da evidência, a fim de demonstrar a fidedignidade e magnitude dos resultados fornecidos pelos atuais estudos (Sanabria et al., 2015). Portanto, sugere-se que futuras revisões sistemáticas com método da prática baseada em evidência sejam realizadas com o propósito de compreender os benefícios e desvantagens ao recomendar a prescrição e confecção de órteses na prática clínica à população alvo deste estudo.

A amostra de artigos incluídos, essencialmente no caso de órteses dinâmicas, é insuficiente para generalizar os achados. Ademais, o estudo sobre órtese dinâmica incluído nesta revisão apresenta resultados com baixo poder amostral, isto é, a quantidade de participantes do estudo não permitiu realizar testes estáticos de hipóteses, como teste t de student e análise variância ANOVA. Sendo assim, é necessário fomentar as pesquisas sobre os modelos de órteses dinâmicas com tamanho amostral adequado e poder amostral necessário para assegurar e detectar eventuais efeitos na funcionalidade dos MS das crianças com PNPB.

Apesar dos promissores estudos sobre a temática, ressalta-se a importância aos profissionais de avaliar as necessidades da criança e cuidadores para prescrição e confecção de órtese de MS com base nos fatores pessoais, ambientais (físico, social e atitudinal). Além disso, encontra-se a necessidade de estudos atuais com produção nacional nessa temática, tendo em vista que nenhum estudo incluído nesta revisão foi originado no Brasil. A produção científica abordando a temática de órtese de MS é essencial para a prática clínica dos terapeutas ocupacionais no Brasil, já que muitos estudos nacionais abordam

somente intervenções voltadas à reabilitação convencional (Cabral et al., 2019; Silva Barbosa & Braga Mendes, 2020).

Conclusão

A presente revisão forneceu síntese e atualização de achados atuais de modelos de órteses de MS aos terapeutas ocupacionais sobre o processo de prescrição e confecção de órteses de MS às crianças com PNPB. Os modelos de órteses estáticas e dinâmicas são recomendados às crianças com PNPB, a fim de posicionar e promover maior mobilidade ativa ao MS. As órteses estáticas apresentaram por finalidade realizar posicionamento de extensão de cotovelo, rotação externa e abdução de ombro e supinação de antebraço. Enquanto que, as órteses dinâmicas apresentaram por finalidade promover maior movimento de punho e dedos. Materiais como termoplásticos, Neoprene® e Lycra® demonstraram ser recursos fundamentais para a confecção destes modelos de órteses. Sugere-se que futuros estudos de revisão empregue a avaliação da qualidade metodológica em relação as evidências identificadas. Ademais, é necessário fomentar estudos sobre órteses dinâmicas e de origem brasileira, devido à escassez de artigos na literatura científica.

Referências

- Agnelli, L. B., & Toyoda, C. Y. T. (2010). Estudo de materiais para a confecção de órteses e sua utilização prática por terapeutas ocupacionais no Brasil. *Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional*, 11(2). <https://www.cadernosdeterapiaocupacional.ufscar.br/index.php/cadernos/article/view/194>
- Al-Qattan, M. M., & El-Sayed, A. A. (2016). A case of Klumpke's obstetric brachial plexus palsy following a Cesarean section. *Clin Case Rep*, 4(9), 872-875. <https://doi.org/10.1002/ccr3.644>
- Brasil. (2015). *RESOLUÇÃO Nº 458, DE 20 DE NOVEMBRO DE 2015 – Dispõe sobre o uso da Tecnologia Assistiva pelo terapeuta ocupacional e dá outras providências*. Retrieved from <https://www.coffito.gov.br/nsite/?p=3221>
- Buchanan, T., O'Grady, K., & Olson, J. L. (2021). Fabrication of the external rotation abduction thermoplastic shoulder orthosis for infants and children with birth-related brachial plexus injuries. *J Hand Ther*, 34(3), 504-508. <https://doi.org/10.1016/j.jht.2020.05.004>
- Cabral, B. M. R., Cabral, A. K. P. d. S., Farias, F. C. d., Paula, A. R. d., Silva, L. d. P., Silva, B. d. N., & Amaral, D. S. (2019). Entraves na utilização de órteses de membros superiores por terapeutas ocupacionais do Recife/Obstacles in the use of bracing for upper limbs by Occupational Therapist of Recife [Membros Superiores; Órteses; Tecnologia Assistiva; Terapia Ocupacional.]. *Revista Interinstitucional Brasileira de Terapia Ocupacional - REVISBRATO*, 3(3), 12. <https://doi.org/10.47222/2526-3544.rbto24020>
- Cunha, M. R. d., Dias, A. A. M., Brito, J. M. d., Cruz, C. d. S., & Silva, S. K. (2020). Anatomical study of the brachial plexus in human fetuses and its relation with neonatal upper limb paralysis. *Einstein (São Paulo)*, 18, -. https://doi.org/10.31744/einstein_journal/2020AO5051
- DeFrancesco, C. J., Shah, D. K., Rogers, B. H., & Shah, A. S. (2019). The Epidemiology of Brachial Plexus Birth Palsy in the United States: Declining Incidence and Evolving Risk Factors. *J Pediatr Orthop*, 39(2), e134-e140. <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000001089>

- Donato, H., & Donato, M. (2019). Etapas na Condução de uma Revisão Sistemática. *Acta Med Port*, 32(3), 227-235. <https://doi.org/10.20344/amp.11923>
- Durlacher, K. M., Bellows, D., & Verchere, C. (2014). Sup-ER orthosis: an innovative treatment for infants with birth related brachial plexus injury. *J Hand Ther*, 27(4), 335-339; quiz 340. <https://doi.org/10.1016/j.jht.2014.06.001>
- Frade, F., Gomez-Salgado, J., Jacobsohn, L., & Florindo-Silva, F. (2019). Rehabilitation of Neonatal Brachial Plexus Palsy: Integrative Literature Review. *J Clin Med*, 8(7). <https://doi.org/10.3390/jcm8070980>
- Galbiatti, J. A., Cardoso, F. L., & Galbiatti, M. G. P. (2020). Obstetric Paralysis: Who is to blame? A systematic literature review. *Rev Bras Ortop (Sao Paulo)*, 55(2), 139-146. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1698800>
- Graessle, E. (2018). Infant crawling orthosis and home program to strengthen a neurologically impaired upper extremity. *J Hand Ther*, 31(3), 411-415. <https://doi.org/10.1016/j.jht.2017.05.014>
- Green, B. N., Johnson, C. D., & Adams, A. (2006). Writing narrative literature reviews for peer-reviewed journals: secrets of the trade. *Journal of Chiropractic Medicine*, 5(3), 101-117. [https://doi.org/10.1016/s0899-3467\(07\)60142-6](https://doi.org/10.1016/s0899-3467(07)60142-6)
- Ho, E. S. (2010). Developmental and biomechanical considerations in the provision of wrist orthoses in children with obstetrical brachial plexus palsy. *Hand Therapy*, 15(4), 94-99. <https://doi.org/10.1258/ht.2010.010016>
- Ho, E. S., Kim, D., Klar, K., Anthony, A., Davidge, K., Borschel, G. H., Hopyan, S., Clarke, H. M., & Wright, F. V. (2019). Prevalence and etiology of elbow flexion contractures in brachial plexus birth injury: A scoping review. *J Pediatr Rehabil Med*, 12(1), 75-86. <https://doi.org/10.3233/PRM-180535>
- Ho, E. S., Klar, K., Klar, E., Davidge, K., Hopyan, S., & Clarke, H. M. (2019). Elbow flexion contractures in brachial plexus birth injury: function and appearance related factors. *Disabil Rehabil*, 41(22), 2648-2652. <https://doi.org/10.1080/09638288.2018.1473512>
- Ho, E. S., Roy, T., Stephens, D., & Clarke, H. M. (2010). Serial casting and splinting of elbow contractures in children with obstetric brachial plexus palsy. *J Hand Surg Am*, 35(1), 84-91. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2009.09.014>
- Howell, J. (2019). Principles and Components of Upper Limb Orthoses. In *Atlas of Orthoses and Assistive Devices* (pp. 134-145.e131). <https://doi.org/10.1016/b978-0-323-48323-0.00012-3>
- Kawabata, H. (2004). Treatment of Obstetrical Brachial Plexus Injuries: Experience in Osaka. *Semin Plast Surg*, 18(4), 339-345. <https://doi.org/10.1055/s-2004-837260>
- Lockwood, C., Munn, Z., & Porritt, K. (2015). Qualitative research synthesis: methodological guidance for systematic reviewers utilizing meta-aggregation. *Int J Evid Based Healthc*, 13(3), 179-187. <https://doi.org/10.1097/XEB.0000000000000062>
- Nelson, V. S., Justice, D., Rasmussen, L., & Popadich, M. G. (2012). CHAPTER 12 - Rehabilitation concepts for pediatric brachial plexus palsies. In K. C. Chung, L. J. S. Yang, & J. E. McGillicuddy (Eds.), *Practical Management of Pediatric and Adult Brachial Plexus Palsies* (pp. 143-156). W.B. Saunders. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-1-4377-0575-1.00012-5>
- O'Berry, P., Brown, M., Phillips, L., & Evans, S. H. (2017). Obstetrical Brachial Plexus Palsy. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care*, 47(7), 151-155. <https://doi.org/10.1016/j.cppeds.2017.06.003>

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L. A., Stewart, L. A., Thomas, J., Tricco, A. C., Welch, V. A., Whiting, P., & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

Sanabria, A. J., Rigau, D., Rotaeche, R., Selva, A., Marzo-Castillejo, M., & Alonso-Coello, P. (2015). GRADE: Methodology for formulating and grading recommendations in clinical practice [Sistema GRADE: metodología para la realización de recomendaciones para la práctica clínica]. *Atencion primaria*, 47(1), 48-55. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2013.12.013>

Silva Barbosa, F. D., & Braga Mendes, P. V. (2020). Indicação e materiais de confecção do cock-up volar: uma revisão integrativa da literatura/Indications and materials for fabrication of volar cock-up orthosis: an integrative literature review. *Revista Interinstitucional Brasileira de Terapia Ocupacional - REVISBRATO*, 4(1), 17. <https://doi.org/10.47222/2526-3544.rbto22956>

Van der Looven, R., Le Roy, L., Tanghe, E., Samijn, B., Roets, E., Pauwels, N., Deschepper, E., De Muynck, M., Vingerhoets, G., & Van den Broeck, C. (2020). Risk factors for neonatal brachial plexus palsy: a systematic review and meta-analysis. *Dev Med Child Neurol*, 62(6), 673-683. <https://doi.org/10.1111/dmcn.14381>

Verchere, C., Durlacher, K., Bellows, D., Pike, J., & Bucevska, M. (2014). An early shoulder repositioning program in birth-related brachial plexus injury: a pilot study of the Sup-ER protocol. *Hand (N Y)*, 9(2), 187-195. <https://doi.org/10.1007/s11552-014-9625-y>

Yamane, A. (2019). 1 - Orthotic Prescription. In J. B. Webster & D. P. Murphy (Eds.), *Atlas of Orthoses and Assistive Devices (Fifth Edition)* (pp. 2-6.e1). Elsevier. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-323-48323-0.00001-9>

Yasukawa, A., & Uronis, J. (2014). Effectiveness of the Dynamic Movement Orthosis Glove for a Child with Cerebral Palsy Hemiplegia and Obstetric Brachial Plexus Palsy: A Case Series. *JPO Journal of Prosthetics and Orthotics*, 26(2), 107-112. <https://doi.org/10.1097/JPO.0000000000000022>

Yefet, L. S., Bellows, D., Bucevska, M., Courtemanche, R., Durlacher, K., Hynes, S., & Verchere, C. (2020). Shoulder Rotation Function following the Sup-ER Protocol in Children with Brachial Plexus Injuries. *Hand (N Y)*, 1558944720937365. <https://doi.org/10.1177/1558944720937365>

Contribuição dos autores: H. T. C.: Elaboração, coleta de dados, formatação, análise dos dados, revisão do texto. E. C. F.: Coleta dos dados, análise dos dados, revisão do texto. M. M. N. P.: Orientação do trabalho e revisão do texto.

Recebido em: 22/07/2022

Aceito em: 10/02/2023

Publicado em: 27/05/2023

Editor(a): Carolina Maria Alonso