

Porque é que Ele Anda Assim? Marcha em Pontas e Perfil Sensorial

Why does He Walk Like That? Point Gait and Sensory Profile

Sara Pires⁽¹⁾ | Carolina Costa⁽¹⁾ | Maria Teresa Martins⁽¹⁾ | Susana Pereira⁽²⁾ |

Cristina Martins Halpern⁽³⁾ | Sofia Neiva⁽⁴⁾ | Madalena Paiva Gomes⁽²⁾ |

Pedro Caldeira da Silva⁽²⁾

Resumo

A marcha em pontas (MP) define-se pela ausência de contacto do calcanhar com o solo na fase inicial da marcha, podendo ser normal durante a aprendizagem motora, associar-se a diferentes patologias ou ser idiopática (MPI). A abordagem terapêutica é variada, passando por um tratamento conservador ou interventivo. Encontra-se frequentemente a MP em crianças com perturbação do espectro do autismo (PEA), discutindo-se a hipótese de poder estar associada a perturbações do processamento sensorial (PPS).

Este trabalho descreve um caso clínico ilustrativo de MP e PPS numa criança com PEA, com apresentação prévia de uma revisão da literatura sobre o tema.

Tem sido descrito por alguns autores que crianças com MP parecem apresentar alterações sensoriais subtis, nomeadamente procura vestibular, procura proprioceptiva e hipersensibilidade táctil. A criança apresentada, de 4 anos e 9 meses, do sexo masculino, tinha diagnóstico de PEA e apresentava MP. Os resultados do *Sensory Profile Measure-Preschool* revelaram uma hiperresponsividade táctil, procura sensorial nos domínios proprioceptivo e vestibular, associadamente a dificuldades na ideação e planeamento motor (práxis).

Parece haver uma relação entre a ocorrência de MP e PPS, contudo, os dados disponíveis são escassos, com diversas

limitações. Encontrando-se uma associação consistente, poderá apostar-se com maior segurança no tratamento conservador, nomeadamente na Terapia Ocupacional com abordagem de integração sensorial.

Palavras-chave: Caminhada; Criança; Dedos dos Pés; Perturbação do Espectro do Autismo; Perturbações de Movimento.

Abstract

Toe walking (TW) is the absence of normal heel-to-floor contact during the initial phase of the gait. It can be normal during the motor learning, associated with different pathologies or it can be idiopathic (ITW). The therapeutic approaches are either conservative or interventive.

TW is commonly observed in children with autism spectrum disorder and it can be possibly related to sensory processing disorders (SPD).

This article describes a clinical case of a child diagnosed with ASD, TW and SPD, preceded by a literature review on the topic.

It has been described by some authors that children with TW seem to have subtle sensory disorders, such as vestibular and proprioceptive input seeking and tactile hypersensitivity.

The clinical case describes a 4 years and 9 months old boy, diagnosed with ASD and TW. The SPM-P results showed a

(1) Serviço de Psiquiatria da Infância e da Adolescência, Hospital Dona Estefânia, Centro Hospitalar Universitário de Lisboa Central, Lisboa, Portugal.

(2) Centro de Estudos do Bebê e da Criança, Hospital Dona Estefânia, Centro Hospitalar Universitário de Lisboa Central, Lisboa, Portugal.

(3) Hospital Dona Estefânia, CHULC.

(4) Serviço de Psiquiatria da Infância e da Adolescência, Hospital Pediátrico de Coimbra, Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra, Coimbra, Portugal.

© Autor(es) (ou seu(s) empregador(es)) e Revista SPMFR 2023. Reutilização permitida de acordo com CC BY-NC. Nenhuma reutilização comercial.

© Author(s) (or their employer(s)) and SPMFR Journal 2023. Re-use permitted under CC BY-NC. No commercial re-use.

Autor correspondente: Sara Pires. email: sarapires22@gmail.com. Rua Jacinta Marto 1169-045 Lisboa

Data de submissão: janeiro 2021

Data de aceitação: abril 2023

Data de publicação: junho 2023

tactile over-responsivity, a proprioceptive and vestibular input seeking, associated with difficulties with ideation and motor planning (praxis).

Although it seems to be an association between TW and SPD, data is scarce, with many limitations. If a consistent association was found, conservative management could be a reliable option, namely Occupational Therapy with sensory integration.

Keywords: Autism Spectrum Disorder; Child; Movement Disorders; Toes; Walking.

Introdução

A marcha em pontas (MP) caracteriza-se pela ausência de contacto do calcanhar com o solo na fase inicial da marcha. Por oposição à marcha normal, onde o apoio é plantar, a MP inicia-se pelos dedos, progredindo em direção ao calcanhar, ou mantendo a posição em pontas ao longo da caminhada.¹

Este padrão de marcha pode ser observado em crianças ao longo do desenvolvimento normativo e, habitualmente, regride após os dois anos de idade. Por outro lado, pode estar associada a diferentes etiologias, como nos casos de paralisia cerebral, distrofia muscular e outras neuropatias e miopatias. Quando a MP se mantém além dos dois anos de idade, sem identificação de uma patologia neuromotora associada, a mesma designa-se marcha em pontas idiopática (MPI).²

Estima-se que a prevalência de MPI seja de 2,1% na população pediátrica geral, podendo atingir um valor de 41% quando se avaliam crianças com perturbações do neurodesenvolvimento. Particularmente no caso de crianças com perturbação do espectro do autismo (PEA), observa-se uma prevalência superior de MP, no entanto, o mecanismo subjacente a esta relação permanece incompreendido.³

Várias hipóteses têm sido propostas para a fisiopatologia da MP em crianças com PEA, entre as quais se destaca uma eventual associação a perturbações do processamento sensorial (PPS), que frequentemente comprometem, de forma significativa, a participação nas atividades de vida diária, incluindo autocuidados, como lavar os dentes, comer e atividades sociais como brincar com os seus pares.⁴

Tal como a MP, também as PPS são mais prevalentes em crianças com PEA e, quando presentes, manifestam-se com diferentes graus de gravidade. A hiper ou hiporreatividade aos estímulos sensoriais é um importante fator a ter em consideração na avaliação destas crianças pois as alterações da modulação dos estímulos sensoriais

podem, adicionalmente, ter um impacto relevante no planeamento motor e no movimento.⁵ Quando a informação sensorial enviada pelos estímulos é confusa, em excesso ou distorcida, é provável que se observem dificuldades em focar a atenção, aprender, planear e realizar tarefas de uma forma harmoniosa.⁶

As consequências da MP persistente e não tratada permanecem por esclarecer, no entanto, vários autores têm apontado o encurtamento do tendão de Aquiles, o acrescido risco de quedas e o impacto social, como possíveis consequências a ter em atenção ao longo do acompanhamento destas crianças.⁷

A abordagem terapêutica da MP é variada, passando por tratamento conservador, como fisioterapia, ou, em casos mais graves, por intervenção através da utilização de órteses, gessos seriados, aplicação de toxina botulínica ou cirurgia.⁸

As *guidelines* atuais relativas ao tratamento de MP não incluem recomendações específicas para crianças com PEA e os tratamentos disponíveis representam um desafio, dadas as particularidades sensoriais de muitas destas crianças. No entanto, um estudo recente verificou que crianças com MP e PEA recebem tratamento cirúrgico mais frequentemente do que crianças com MP sem PEA.⁵

Neste artigo, os autores pretendem caracterizar as alterações do processamento sensorial numa criança com diagnóstico de PEA e MP, confrontando essas observações com a informação disponível na literatura sobre o tema. Desta forma, a presente investigação tem como objetivo refletir sobre o papel das PPS em crianças com PEA que apresentam MP.

Métodos

Procedeu-se à revisão de estudos publicados até Julho de 2020, em Português, Inglês ou Espanhol, através de uma pesquisa nas plataformas PubMed e ResearchGate, utilizando as palavras-chave “toe walking”, “children”, “sensory profile” e “autism spectrum disorder”.

A seleção inicial de artigos foi realizada através da leitura dos títulos e *abstracts*, selecionando aqueles cuja relevância se adequava aos objetivos da revisão. Foram excluídos artigos duplicados e cujo conteúdo abordasse predominantemente MP de etiologia neuromuscular.

A informação relativa ao caso clínico foi obtida através da consulta do respetivo processo clínico, selecionando os aspetos relevantes para o diagnóstico de PEA, antecedentes médicos, acompanhamentos e intervenções,

características da MP e do perfil sensorial da criança. Para uma caracterização mais aprofundada do último, foi solicitado aos pais da criança o preenchimento do questionário *Sensory Processing Measure – Preschool* (SPM-P), “versão casa”.

Este instrumento é constituído por uma *checklist* de comportamentos observados, pelos pais ou outros cuidadores, permitindo medir a funcionalidade ao nível do processamento sensorial, práxis e participação social, em crianças com idade pré-escolar (dos 2 aos 5 anos, inclusive).

Esta avaliação é direcionada para comportamentos relacionados com os sete sistemas: visual, auditivo, olfato-gustativo, tátil, proprioceptivo e vestibular, sendo a “versão casa” constituída por 75 itens. No final, estes são pontuados de acordo com a escala “nunca, ocasionalmente, frequentemente e sempre”, correspondente a valores numéricos, entre um e quatro.⁹

Resultados

Da pesquisa bibliográfica realizada, foram selecionados 5 artigos para inclusão na presente revisão. O processo de seleção encontra-se representado na Fig. 1.

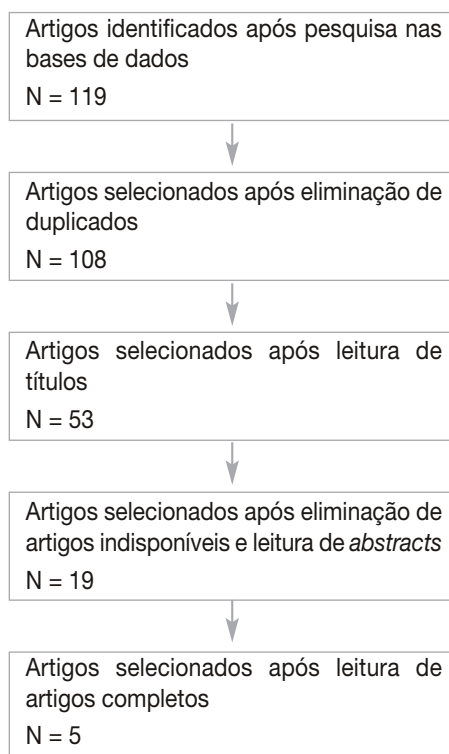


Figura 1 - Representação gráfica do processo de seleção de artigos.

Marcha em pontas e alterações do processamento sensorial: qual a relação?

Ao longo dos últimos anos, tem sido descrito por alguns autores que crianças com MP parecem apresentar alterações subtis do processamento sensorial, particularmente nos domínios vestibular, proprioceptivo e tátil; contudo, até à data, não foi estabelecida uma relação causal.

Mais especificamente, Montgomery & Gauger estudaram um grupo de 17 crianças e adolescentes entre os 6 e os 16 anos, diagnosticadas na infância com atraso do desenvolvimento e MP, procurando observar o seu comportamento perante estimulação tátil e vestibular. Quando submetidos ao primeiro, as respostas ao nível da marcha foram variadas, mas, perante o estímulo vestibular, todos os participantes iniciaram ou exacerbaram a MP.¹⁰

No estudo de Ganley *et al* foram encontradas diferenças no perfil sensorial de dois grupos de jovens entre os 11 e os 15 anos, apontando para uma hipersensibilidade tátil no grupo com MP, comparativamente ao grupo controlo, sem MP. Os autores sugeriram que a defesa tátil, em alguns dos casos, contribuiria para o padrão de marcha e que, possivelmente, ocorreria também uma disfunção vestibular.¹¹

Outros investigadores procuraram comparar dois grupos de crianças originárias de países culturalmente distintos (Alemanha e Bangladesh), observando uma maior prevalência de MP nas crianças alemãs, comparativamente às bengalis (5,2% vs 1,1%). Na sequência deste achado, Bernhard *et al* propuseram que a diferença seria explicada pelo facto de as crianças do segundo grupo andarem frequentemente descalças, aumentando o aporte proprioceptivo ao nível da planta do pé e diminuindo, desta forma, a necessidade de caminhar em pontas para promover uma procura sensorial proprioceptiva.¹²

Accardo & Whitman, ao observar clinicamente uma prevalência aumentada de MP em crianças com perturbações do neurodesenvolvimento, nomeadamente com diagnóstico de PEA, procuraram compreender a relação entre PPS e MP. Neste sentido, estudaram uma amostra de 61 crianças com PEA, até aos 36 meses de idade, em que 82% apresentava algum grau de MP. No entanto, não foi possível estabelecer uma relação significativa com as PPS também observadas na amostra e, conseqüentemente, ficou por provar uma relação causal.⁵

William *et al* encontraram uma diferença estatisticamente significativa ao avaliar o perfil sensorial de dois grupos de crianças, com e sem MP. Neste estudo, foram aplicados testes sensoriais quantitativos, avaliando o limiar de percepção de vibração e demonstrando que o grupo com MP apresentava uma hipersensibilidade aos estímulos táteis.

Observaram igualmente uma maior prevalência de procura propriocetiva e vestibular no grupo de crianças com MP. A partir dos resultados observados, os autores propuseram que as crianças com MP apresentavam um perfil misto de alterações sensoriais caracterizadas por hipersensibilidade tátil, procura propriocetiva e procura vestibular e que, inconscientemente, adotavam o padrão de MP para alterar o aporte sensorial. Desta forma, os recetores tácteis da pele seriam menos estimulados pela redução do contacto da planta do pé com a superfície, ao elevar o calcanhar do chão; a estimulação propriocetiva seria alterada ao nível das articulações do joelho, tornozelo e dedos, reposicionando a postura do pé, e a entrada vestibular seria aumentada pela estimulação vertical da “marcha saltitante” resultante da MP.⁴

Embora a maioria destes estudos apresente diversas limitações metodológicas, os resultados trazem para a discussão a hipótese de que o padrão de MP poderá não ser verdadeiramente idiopático, mas antes associar-se a alterações do processamento sensorial, nomeadamente tátil, propriocetivo e vestibular.

Caso Clínico

Uma criança do sexo masculino, com 24 meses, foi referenciada a consulta de Pedopsiquiatria, numa unidade especializada em primeira infância, por atraso na aquisição da linguagem e alterações ao nível da relação com adultos e pares.

Não apresentava antecedentes familiares e pessoais de relevo e, no que respeita a aquisições de competências no domínio da comunicação, iniciou vocalizações aos 6 meses e as primeiras palavras aos 13 meses. Aos 18 meses, ocorreu uma regressão da linguagem, que coincidiu com ter adoecido pela primeira vez com otite média aguda, que repetiu algumas vezes, no segundo ano de vida, sem repercussão na audição.

Aos 22 meses, foi observado em consulta de Pediatria do Desenvolvimento, verificando-se uma assimetria importante nas aquisições, com dificuldades na comunicação e na relação, estando as competências motoras adquiridas.

Na primeira consulta de Pedopsiquiatria, os pais mostraram preocupações relacionadas com a interação, descrevendo que a criança não os procurava de forma espontânea, nem outras crianças, preferindo brincar sozinho. Descreveram também uma rigidez de rotinas e grande dificuldade em tolerar as mudanças.

Foram ainda mencionadas dificuldades na comunicação, nomeadamente na compreensão e expressão da linguagem, e, adicionalmente, os pais referiam que não

conseguiam interpretar a intenção das expressões faciais do filho, em diferentes contextos.

À data da primeira consulta, a criança ainda usava fralda e não frequentava o jardim de infância, passando os dias com a avó materna.

Relativamente à alimentação, a criança não foi amamentada, por ausência de leite materno, mas foi descrita uma boa adaptação ao leite de fórmula. A diversificação alimentar ocorreu a partir dos 4 meses, sem dificuldades, nomeadamente sem seletividade.

Na observação inicial da criança na primeira consulta de Pedopsiquiatria, sobressaíram os seguintes aspetos: contacto visual fugaz, nem sempre em contexto de interação; curtos ciclos de comunicação; descargas motoras; *flapping*, movimentos de balanceamento e MP, presente em praticamente todos os movimentos em ortostatismo. Este tipo de marcha alternava, por curtos períodos, com passos em apoio plantar, sendo evidente tanto calçado como quando descalço. Na caracterização da MP apresentada pela criança, os pais referiram que esta teve início pouco tempo após aquisição da marcha, persistindo até ao presente, e ocorria em qualquer contexto (em repouso, a andar ou a correr). No decorrer do acompanhamento em consulta de Pediatria do Desenvolvimento, não foram detetadas quaisquer alterações no exame neurológico que remetessem para envolvimento de lesão do sistema nervoso central ou periférico que justificasse este padrão de marcha.

Relativamente a características qualitativas do perfil sensorial da criança, os pais descreviam: grande interesse pelo som do aspirador; gosto por caminhar descalço em superfícies de diferentes texturas, como relva, areia e água; comportamentos repetitivos de olhar, na rua, para estruturas altas, como árvores e postes de iluminação; exploração frequente de diversos objetos com a boca e com os dedos; e gosto por correr e abanar a cabeça em simultâneo, girar sobre si próprio e pendurar-se de cabeça para baixo, quando no colo do pai. As características mencionadas sugerem um perfil sensorial predominantemente sub-reactivo, do tipo “procura sensorial”.

Após realização de consultas diagnósticas de Pedopsiquiatria, seguindo o protocolo em uso na unidade, para uma caracterização completa do quadro clínico, foi estabelecido o diagnóstico de perturbação do espectro do autismo, segundo o *Diagnostic Classification of Mental Health and Developmental Disorders of Infancy and Early Childhood: DC: 0-5*.¹³ A criança permaneceu em consultas de vigilância de Pedopsiquiatria, consultas de Psicologia segundo o modelo *floortime*,¹⁴ acompanhamento por Equipa Local de Intervenção, em contexto escolar, e consultas de Pediatria do Desenvolvimento.

O padrão de MP observado desde a primeira consulta de Pedopsiquiatria manteve-se com as mesmas características ao longo das consultas de vigilância e sessões de *floortime*, não associado a alterações neurológicas, musculares ou esqueléticas, nem com compromisso da mobilidade, não tendo sido proposta, por isso, nenhuma intervenção para correção da mesma.

Aos 4 anos e 5 meses da criança, com o objetivo de melhorar a compreensão das particularidades sensoriais da criança e se considerar que poderia auxiliar na redefinição da intervenção terapêutica, foi entregue aos pais o questionário SPM-P, versão casa.

A cotação revelou alterações definitivas nas áreas de participação social, processamento tátil, processamento proprioceptivo e práxis. Alguns itens da componente vestibular mostraram alterações ligeiras e as áreas auditiva e visual apresentaram um desenvolvimento típico. Observando os itens individualmente para avaliação da vulnerabilidade da integração sensorial das áreas em déficit, constatou-se uma hiperresponsividade tátil na maioria das questões relativas ao processamento tátil, contrariamente à impressão clínica anterior; procura sensorial a nível proprioceptivo e vestibular; e dificuldades na ideação e planeamento motor.

Discussão

Embora os estudos disponíveis sobre o tema sejam escassos e apresentem diversas limitações como o tamanho reduzido da amostra, heterogeneidade das populações e diferentes metodologias adicionais, alguns autores descrevem uma possível relação entre a ocorrência de MP e PPS. Mais especificamente, sugerem que este padrão de marcha seja um mecanismo de modulação do aporte sensorial, em crianças com hipersensibilidade tátil, procura proprioceptiva ou procura vestibular. Contudo, tanto quanto é do nosso conhecimento, apenas um estudo sobre o tema foi realizado numa amostra de crianças com PEA, não tendo sido estabelecida uma relação de causalidade entre PPS e MP.

O caso clínico apresentado descreve uma criança com diagnóstico de PEA e MP persistente, na ausência de uma etiologia justificativa desse padrão de marcha, ao longo de todo o período de acompanhamento. Após aplicação do SPM-P, apurou-se uma hiperresponsividade tátil e uma procura sensorial nos domínios proprioceptivo e vestibular, concordante com as observações do estudo realizado por William *et al* relativas ao perfil sensorial de crianças com MP.⁴ Adicionalmente, a criança apresentava dificuldades na ideação e planeamento motor. Mais especificamente, estas observavam-se nos seguintes contextos: movimentos em sequência ou por etapas (como vestir-se), transporte de

diversos objetos em simultâneo, participação em jogos de movimento, criação de novas ideias em contexto lúdico. O planeamento motor resulta de um processamento sensorial organizado, sendo por isso expectável que alterações de diversos componentes sensoriais interajam entre si e se reflitam na práxis.

Os resultados relativos ao domínio tátil apurados com base no SPM-P (hiperresponsividade) contrastam com a impressão clínica (hiporresponsividade), alertando para a importância de se realizar sempre uma análise crítica da informação obtida através de questionários. Estes resultados conduzem igualmente à reflexão mencionada previamente sobre da forma como os diferentes domínios sensoriais se relacionam entre si e se manifestam fenotipicamente.

No caso da criança apresentada, integrando os resultados do SPM-P com a observação clínica, foi proposta uma avaliação mais específica da Terapia Ocupacional, com posterior seguimento terapêutico nesta valência, usando a abordagem de integração sensorial. Embora não tenha sido observada nenhuma consequência física negativa da MP neste caso, nomeadamente limitações da sua mobilidade, este padrão de marcha poderá ter repercussões futuras. Como sugerido por alguns autores, a MP prolongada no tempo pode resultar num encurtamento do tendão de Aquiles, acrescido risco de quedas e impacto social, sobretudo à medida que a criança vai crescendo.⁷ Adicionalmente, nos casos de MP em que se verificam uma intensa hiperresponsividade ou, pelo contrário, uma grande procura sensorial, esta pode diminuir a disponibilidade da criança para a relação, prejudicando, assim, oportunidades de desenvolvimento.

Apesar de não mencionada nos estudos revistos, a procura visual será um elemento importante a ser investigado, uma vez que, mesmo em crianças sem diminuição da acuidade visual, a percepção da informação visual transmitida pode encontrar-se alterada.

Embora uma relação causal não seja atualmente estabelecida, na ausência de *guidelines* específicas para abordagem da MP em crianças com PEA, os autores sugerem que seja realizada uma avaliação pormenorizada do perfil sensorial em crianças diagnosticadas com PEA, MP e manifestações atípicas do processamento sensorial.

Será importante que, no futuro, sejam desenvolvidos mais estudos que permitam clarificar a relação entre PPS e MP, bem como caracterizar com maior rigor os diferentes domínios sensoriais envolvidos, baseando esta avaliação não apenas em questionários, os quais apresentam limitações e podem conduzir a falhas metodológicas, mas também na observação clínica. Será particularmente relevante realizar estudos envolvendo crianças com PEA, uma vez que a compreensão da etiologia da MP nesta

população poderá ter repercussões importantes na forma como o tratamento é direcionado, dadas as particularidades sensoriais destas crianças e o desconforto que pode significar a escolha de determinadas intervenções, como a colocação de ortóteses, gessos seriados ou correções cirúrgicas.

Além disso, a ser estabelecida uma relação entre PPS e MP, na ausência de consequências negativas musculoesqueléticas associadas à mesma, coloca-se a questão da necessidade de intervenção médica ativa. Visto a MP poder significar para algumas crianças uma sensação física prazerosa que deverá ser compreendida, mas que, ao mesmo tempo, pode ter consequências negativas a médio-longo prazo, estes casos podem beneficiar de uma intervenção em Terapia Ocupacional com abordagem de integração sensorial, quer como abordagem inicial, quer

como abordagem complementar aos tratamentos atualmente disponíveis em Fisiatria ou Ortopedia.¹⁵

Conclusão

Parece haver uma relação entre a ocorrência de MP e PPS, contudo, os estudos disponíveis nesta área são escassos e apresentam diversas limitações. Será importante que, no futuro, sejam desenvolvidas investigações que permitam clarificar esta relação, bem como caracterizar com maior rigor os diferentes domínios sensoriais envolvidos. Será particularmente importante clarificar esta dinâmica em crianças com PEA, uma vez que a compreensão da etiologia da MP nesta população poderá ter repercussões importantes na forma como o tratamento é direcionado.

Conflitos de Interesse: Os autores declaram a inexistência de conflitos de interesse na realização do presente trabalho. **Fontes de Financiamento:** Não existiram fontes externas de financiamento para a realização deste artigo. **Confidencialidade dos Dados:** Os autores declaram ter seguido os protocolos da sua instituição acerca da publicação dos dados de doentes. **Consentimento:** Consentimento do doente para publicação obtido. **Proveniência e Revisão por Pares:** Não comissionado; revisão externa por pares.

Conflicts of Interest: The authors have no conflicts of interest to declare. **Financing Support:** This work has not received any contribution, grant or scholarship. **Confidentiality of Data:** The authors declare that they have followed the protocols of their work center on the publication of data from patients. **Patient Consent:** Consent for publication was obtained. **Provenance and Peer Review:** Not commissioned; externally peer reviewed.

Referências / References

- Morozova M, Chang F, Brown E. Toe Walking: When Do We Need to Worry?. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care*. 2017; 47: 156-60. doi:10.1016/j.cppeds.2017.06.004.
- Pomarino D, Ramírez Llamas J, Pomarino A. Idiopathic Toe Walking: Family Predisposition and Gender Distribution. *Foot Ankle Specialist*. 2016; 9: 417-22. doi:10.1177/1938640016656780.
- Leyden J, Fung L, Frick S. Autism and toe-walking: Are they related? Trends and treatment patterns between 2005 and 2016. *J Child Orthop*. 2019; 13: 340-5. doi:10.1302/1863-2548.13.180160.
- Williams M, Tinley P, Curtin M, Wakefield S, Nielsen S. Is Idiopathic Toe Walking Really Idiopathic? The Motor Skills and Sensory Processing Abilities Associated With Idiopathic Toe Walking Gait. *J Child Neurol*. 2013; 29: 71-8. doi:10.1177/0883073812470001.
- Accardo J, Barrow W. Toe walking in autism: further observations. *J Child Neurol*. 2015; 30: 606-9.
- Roley SS, Schaaf RC. Evaluating sensory integration function and dysfunction. In: Schaaf RC, Roley SS, editors. *Sensory Integration: Applying Clinical Reasoning to Practice with Diverse Populations*. Austin: TX: Pro-ed; 2008.
- Caserta AJ, Pacey V, Fahey M, Gray K, Engelbert RH, Williams CM. Interventions for idiopathic toe walking. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019;1:CD012363. doi:10.1002/14651858.CD012363.
- Dietz F, Khunsree S. Idiopathic toe walking: to treat or not to treat, that is the question. *Iowa OrthoJ*. 2012; 32: 184-8.
- Jorquera-Cabrera S, Romero-Ayuso D, Rodriguez-Gil G, Triviño-Juárez JM. Assessment of Sensory Processing Characteristics in Children between 3 and 11 Years Old: A Systematic Review. *Front Pediatr*. 2017;5:57. doi:10.3389/fped.2017.00057.
- Montgomery P, Gauger J. Sensory Dysfunction in Children Who Toe Walk. *Phys Ther*. 1978; 58: 1195-204. doi:10.1093/ptj/58.10.1195.
- Ganley J, Behnke C. Distal Vibration Perception Threshold in Children Who Toe Walk. *Pediatric Phys Ther*. 2016; 28: 187-91. doi:10.1097/pep.0000000000000241.
- Williams CM, Tinley P, Curtin M. Idiopathic toe walking and sensory processing dysfunction. *J Foot Ankle Res*. 2010;3:16. doi: 10.1186/1757-1146-3-16.
- ZERO TO THREE. DC:0-5 Diagnostic Classification of Mental Health and Developmental Disorders of Infancy and Early Childhood. Chicago: ZT; 2016.
- Icdl.com [homepage na Internet]. IC DL - DIR Floortime. [Acesso Julho 2020] Disponível em: <http://www.icdl.com>.
- Karim, E, Mohammed H. Effectiveness of sensory integration program in motor skills in children with autism. *Egypt J Med Hum Genet*. 2015; 16: 375-80. doi:10.1016/j.ejmhg.2014.12.008.