

Encefalopatia crônica não progressiva: uma análise correlativa entre a marcha e o risco de queda

Non-progressive chronic encephalopathy: a correlative analysis between gait and fall risk

RAQUEL CAETANO DA SILVA

Discente de Fisioterapia (UNIPAM)

E-mail: raquelcsilva@unipam.edu.br

KÊNIA CARVALHO COUTINHO

Professora orientadora (UNIPAM)

E-mail: keniacc@unipam.edu.br

Resumo: A encefalopatia crônica não progressiva é definida como uma desordem no amadurecimento motor e postural de crianças com o cérebro em desenvolvimento, gerando diversas disfunções motoras que comprometem a condução dos infantes. O objetivo foi analisar as alterações da marcha e a relação com o risco de queda em crianças com encefalopatia crônica não progressiva. Trata-se de um estudo quantitativo, com quatro crianças, no qual foi efetuada a aplicação do *Gross Motor Function Classification System*, Teste de Caminhada de Seis Minutos, *Timed Up and Go Test* e análise da passada e passo. As sentenças encontradas foram comparadas com os valores de referência para crianças típicas, e foi possível observar que as crianças em estudo apresentaram uma redução de suas capacidades, entretanto sem significância estatística. Em síntese, as crianças com encefalopatia crônica não progressiva denotaram de um pior desempenho físico quando comparadas com as crianças típicas.

Palavras-chave: paralisia cerebral; crianças com deficiência; deambulação.

Abstract: Non-progressive chronic encephalopathy is defined as a disorder in the motor and postural maturation of children with developing brains, resulting in various motor dysfunctions that compromise infants' mobility. The aim was to analyze gait alterations and their relationship with the risk of falls in children with non-progressive chronic encephalopathy. This is a quantitative study involving four children, in which the *Gross Motor Function Classification System*, *Six-Minute Walk Test*, *Timed Up and Go Test*, and gait analysis were conducted. The findings were compared with reference values for typical children, and it was observed that the children in the study exhibited a reduction in their abilities, although without statistical significance. In summary, children with non-progressive chronic encephalopathy showed poorer physical performance compared to typical children.

Keywords: cerebral palsy; children with disabilities; ambulation.

1 INTRODUÇÃO

Popularmente conhecida como paralisia cerebral (PC), a encefalopatia crônica não progressiva (ECNP) era remotamente designada como doença de Little, isso porque o primeiro indivíduo a descrever as manifestações clínicas foi William Little.

Embora o termo PC seja copiosamente empregado pela população, e consagrado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) por meio da Classificação Internacional de Doenças (CID), as pessoas acometidas não necessariamente apresentam um cérebro parado (Frônio *et al.*, 2021).

Distúrbio estático provocado no sistema nervoso central (SNC), a PC pode ser definida como uma desordem no amadurecimento motor e postural de crianças com o cérebro em desenvolvimento (antes dos três anos de idade). Essa disfunção pode comprometer consideravelmente o progresso de seus marcos motores básicos (rolar, sentar, engatinhar e andar) e também de suas aquisições em Atividades de Vida Diária (AVDs) (alimentar, vestir, tomar banho e locomover) (Freitas; Costin; Mélo, 2018).

Para Armand, Decoulon e Bonnefoy-Mazure (2016), cerca de 75% das crianças com ECNP são ambulatorias, sendo de extensa variância sua gravidade e seu tipo. Clinicamente, deve ser distinta em três principais categorias: (1) topografia de deficiência (hemiplegia, diplegia e quadriplegia); (2) distúrbio motor (espásticos, atetóticos, atáxicos e misto) e (3) capacidade funcional no Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (*Gross Motor Function Classification System* – GMFCS) (nível I, II, III, IV ou V).

Assis-Madeira e Carvalho (2009) complementam que o principal sinal para confirmação de PC é o movimento global espontâneo anormal decorrente de alterações de tônus (espasticidade, discinesia e ataxia). Em grande parte dos casos, essa patologia é detectada apenas por volta dos vinte e quatro meses de idade, principalmente em casos leves, em função do aparecimento de distonias transitórias, o que leva ao atraso das intervenções.

As crianças com essa disfunção usualmente contêm alterações musculoesqueléticas primárias (espasticidade e fraqueza muscular, além de perda do controle motor seletivo) e secundárias (contraturas, torções ósseas, deformidades da coluna vertebral e morfologia alterada da articulação do quadril), modificando corriqueiramente os padrões da marcha, levando a limitações nas AVDs (Daly; Mckeating; Kiernan, 2022).

Em coerência, Provident e Hougum (2014) ressaltam que o padrão típico da marcha possui dois ciclos: a passada (calcanhar que tocou o solo volta a tocá-lo) e o passo (distância entre os dois calcanhars), além de duas fases primordiais: a fase de apoio (60%) e a fase de balanço (40%). Nas crianças com PC, em consequência do posicionamento do joelho e do tornozelo, na fase de contato inicial da marcha, o movimento artrocinemático de rolar é inexistente ou reduzido, o que provoca um maior gasto energético nesses infantes devido às modificações na velocidade, cadência, comprimento do passo e distribuição de peso.

A PC do tipo espástica é a mais encontrada nas crianças com diagnóstico de ECNP. Nela a função muscular encontra-se prejudicada, pois a espasticidade do músculo tríceps sural e fraqueza no tibial anterior geram o aumento da flexão plantar (pé equino varo), o que altera o posicionamento do membro e modifica todo o ciclo da marcha, levando a mudanças no equilíbrio, sendo necessária a realização de movimentos compensatórios para manter um padrão de locomoção seguro (Magalhães *et al.*, 2020).

Compreender as diferentes alterações que acometem os pacientes com PC é uma etapa primordial para detecção, direcionamento e intervenções oferecidas,

contribuindo para a formação profissional e científica dos acadêmicos de fisioterapia. Os recursos de tratamento contam com variadas bases de fundamentação científica, tornando-se mais complexas e inovadoras (Nogueira *et al.*, 2016).

A partir disso, os profissionais, com o auxílio de diversos tipos de intervenção, podem proporcionar uma maior independência na execução de atividades diárias, estimulando as etapas do Desenvolvimento Neuropsicomotor (DNPM) (Pereira *et al.*, 2020). Nesse contexto, o objetivo geral deste trabalho foi analisar as alterações da marcha e a relação com o risco de queda em crianças com ECNP.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Caracterizou-se como um estudo de abordagem quantitativa, visto que, a partir da aplicação de testes, analisou-se a relação entre as variáveis. Foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), Parecer n. 5.651.521. De acordo com os parâmetros da Resolução n. 466, de 2012, esta pesquisa fundamentou-se em fatos científicos adequados à área específica.

O presente trabalho contou com uma amostra por conveniência de quatro participantes da Clínica de Fisioterapia do UNIPAM, que eram atendidos na área de Fisioterapia na Saúde da Criança e do Adolescente. Após esclarecimentos dos objetivos da pesquisa e assinatura dos termos, Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), os dados foram coletados individualmente, na própria Clínica de Fisioterapia, a partir do mês de março de 2023.

Em convergência, a amostra apresentou como critérios de inclusão: crianças e/ou adolescentes com diagnóstico médico de PC fornecido por neurologista pediátrico com experiência na área de PC; estar entre os níveis I e II da escala GMFCS e receber atendimento fisioterapêutico na Clínica de Fisioterapia do UNIPAM. Os critérios de exclusão foram: indisposição dos pacientes selecionados para a pesquisa; recusa em deambular pelo trajeto demarcado; além de negação em assinar o TALE e dos responsáveis em rubricar o TCLE.

A princípio, os responsáveis foram submetidos a uma entrevista semiestruturada que com o objetivo de coletar informações sobre dados pessoais da criança (idade, sexo, peso e altura). Em seguida, foram consultados os prontuários dos pacientes para verificar os dados sobre o diagnóstico clínico e fisioterapêutico, além de verificar o nível de GMFCS de cada paciente e, posteriormente, aplicar o Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6'), a Escala Modificada de Borg, o *Timed Up and Go Test* (TUGT) e análise da passada e do passo.

O GMFCS é uma escala ordinal de cinco níveis utilizada para verificar a habilidade de locomoção e a mobilidade do indivíduo com PC. Ele analisa a maneira de se sentar, de se transferir e de andar voluntariamente, com ou sem o auxílio de dispositivos (andadores, muletas, bengalas ou cadeira de rodas) (Hara *et al.*, 2020).

Os graus devem ser distintos, segundo as limitações e necessidades de adaptações de cada um: grau I anda sem limitações; grau II anda com limitações; grau III anda utilizando um dispositivo manual de mobilidade; grau IV apresenta limitação da automobibilidade, mas consegue guiar a cadeira de rodas; grau V é transportado em uma cadeira de rodas manual (Frônio *et al.*, 2021).

Já o TC6' foi desenvolvido originalmente para avaliar a resistência respiratória e cardiovascular, analisando o desempenho do indivíduo durante um exercício, possibilitando uma análise da aptidão física e capacidade funcional, ou seja, mede a distância máxima que uma pessoa pode percorrer em seis minutos (Pereira; Vieira; Teixeira, 2018).

Os autores mencionados ainda pontuam que, para um teste bem-sucedido, é preciso explicar calmamente o procedimento ao paciente, deixando claro que a caminhada é de uma extremidade a outra do corredor, dando meia volta até completar o tempo, sem pausas. Em relação ao ritmo, é orientado que seja o mais rápido que o indivíduo conseguir mantendo uma velocidade constante, desde que não corra.

A popularidade do TC6' em pacientes com distúrbios neurológicos pode ser explicada por sua simplicidade e segurança. Isto posto, é usado para investigar resistência e se correlaciona bem com a mensuração do prejuízo nas AVDs, sendo um importante indicador da performance física, morbidade e mortalidade (Daniel; Battistella, 2014).

Para mais, o TUGT fundamentava-se na análise clínica do equilíbrio dinâmico em pacientes idosos durante a execução de uma tarefa (sentar, levantar e caminhar), examinando o risco de quedas. Sem embargo, na atualidade, esse teste vem sendo utilizado como instrumento para avaliar a funcionalidade da marcha (Nicolini-Panisson; Donadio, 2013).

É crucial considerar o tempo, em segundos, que o indivíduo demanda para levantar de uma cadeira, andar uma distância de três metros e retornar à posição sentada. Seu destaque na neuropediatria ocorreu devido à sua fácil aplicabilidade para avaliar os déficits de mobilidade funcional, equilíbrio e limitações motoras (Beliche *et al.*, 2020).

A Escala Modificada de Borg também foi utilizada como instrumento de avaliação, posto que é uma escala não linear que mensura o grau do desconforto respiratório (dispneia) de um paciente. Apresenta dez pontos, sendo que zero é nenhuma falta de ar e dez é a máxima sensação de dispneia (Marques, 2012).

Após a coleta do GMFCS, foi aplicado o TC6' utilizando os seguintes materiais: um cronômetro (Apple Iphone 13), uma escala modificada de esforço (Borg), um oxímetro de pulso G-Tech (modelo Oled Graph), um esfigmomanômetro BiC (adulto nylon velcro preto), um estetoscópio Littmann Classic III (black edition 5803 - 3M), vinte cartolinas brancas (65x47 centímetros (cm)), um pote de tinta guache (250 mililitros (ml)), um pincel, uma fita adesiva e duas cadeiras.

O teste foi realizado em um lugar plano e claro e iniciou-se com o paciente em sedestação. Foi solicitado ao paciente que caminhasse o mais rápido que conseguisse (sem correr) pela fita demarcada no chão do local, dando, assim, partida ao cronômetro. O trajeto foi delimitado pela marcação métrica de vinte e sete metros, esta que já se encontra fixa no local de realização do teste.

O indivíduo precisava realizar quantas voltas fossem necessárias para completar o tempo, ou seja, quando chegava em uma ponta deveria executar meia volta, e assim sucessivamente, até o cronômetro registrar os seis minutos. Todavia, caso apresentasse cansaço excessivo poderia interromper o teste imediatamente, e as cadeiras

que estavam uma em cada ponta do corredor seriam levadas rapidamente até o paciente para descansar e, somente depois, retomar a caminhada.

Sua frequência cardíaca (FC), pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD), saturação periférica de oxigênio (SpO₂) e Borg foram avaliadas ao início, durante e ao término dos seis minutos. Após a finalização, foram esperados mais dois minutos com o paciente em repouso para uma nova mensuração desses dados. Durante a execução do teste, somente a SpO₂ e a FC foram consultadas (aos dois e aos quatro minutos), isso para que não houvesse interrupções no teste e atrapalhasse a progressão do paciente.

Além disso, o comprimento da passada e do passo foram avaliados. Para tal fim, cinco cartolinas foram fixadas com a fita adesiva no chão e os pés de cada indivíduo pintados, com tinta guache e pincel, antes da iniciação do teste. Assim, foi solicitado que efetuassem a caminhada pelas cartolinas demarcando nelas a planta do pé e, posteriormente, com a fita métrica, as medidas foram mensuradas.

Por fim, foi realizado o TUGT com os seguintes equipamentos: cadeira e fita métrica. O paciente iniciou em sedestação e, quando solicitado que locomovesse, fez isso por três metros em uma velocidade segura para si. Ao fim da distância, realizou meia volta e retornou para a cadeira de origem.

Ulteriormente, todos os dados obtidos foram tabulados e analisados através dos *softwares* Microsoft Excel LTSC MSO (versão 1906, build 11727.20244) e *Statistical Package for the Social Sciences* (versão 23.0, SPSS Inc., IL, USA), sucessivamente. Diante disso, tais elementos foram ponderados em medidas descritivas, expressos em número absoluto (porcentagem) para variáveis categóricas e em média e desvio padrão para variáveis numéricas.

Com a análise dos dados obtidos, foi verificada a validade dos instrumentos, pontuando que estes são paramétricos, sendo selecionado como teste mais propício para a correlação das estatísticas o coeficiente de correlação de Pearson. Vale evidenciar que, para todas as análises, o nível de significância abordado foi calculado em menos de 5% ($p < 0,05$).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados gerais de identificação da população de estudo (pacientes com PC) foram analisados de acordo com idade, peso, estatura, sexo, classificação da ECNP (distribuição topográfica e comprometimento da função motora grossa), capacidade funcional, alterações de equilíbrio e marcha (passada e passo).

Para a coleta dos dados, foram selecionadas quatro crianças: três eram do sexo masculino (75%) e uma do sexo feminino (25%), as quais apresentavam uma média de idade de 12,5 anos ($\pm 4,04$), média de peso de 48,75 quilogramas (kg) ($\pm 20,14$) e média de altura de 1,51 metros (m) ($\pm 0,20$).

Como forma de facilitar a visualização da amostra, os infantes foram separados conforme a classificação da PC no que se refere à distribuição topográfica e ao GMFCS, bem como de acordo com a relação entre ambos (Tabela 1).

Tabela 1: Frequência absoluta e relativa do GMFCS em relação à distribuição topográfica

| Grau de comprometimento da função motora grossa | Distribuição topográfica | | Total n (%) |
|---|--------------------------|----------------------|----------------|
| | Diparesia n (%) | Hemiparesia n (%) | |
| Grau I | ... | 2 (50) | 2 (50) |
| Grau II | 2 (50) | ... | 2 (50) |

Fonte: dados da pesquisa, 2023.

Ao analisar a tabela acima, foi possível constatar que 50% da amostra (duas crianças) apresentaram classificação no sistema do GMFCS de grau I e distribuição topográfica de hemiparesia; os outros 50% (duas crianças) foram classificados em grau II no GMFCS e com topográfica de deficiência de diparesia.

Palisano *et al.* (1997) ressaltam, em seu estudo, que as crianças classificadas grau I no GMFCS conseguem andar sem limitações em casa, na escola e em ambientes externos, entretanto manifestam um detrimento na marcha que acaba por reduzir sua velocidade, destreza, equilíbrio e coordenação motora.

Hanna *et al.* (2009) ainda complementam que são crianças extremamente capazes de correr, pular e até mesmo subir escadas sem o auxílio do corrimão, mas em atividades mais complexas, como pular em somente um pé ou descer as escadas alternando os pés, não conseguem executá-las com tamanha destreza quando comparadas a crianças típicas.

Quando se analisam as crianças com GMFCS grau II, é possível identificar que elas possuem um maior comprometimento da marcha, quando colocadas em superfícies irregulares, inclinadas e/ou quando necessitam realizar uma caminhada por uma longa distância, em comparação com as crianças classificadas no grau I do GMFCS. Dessa forma, as crianças com grau II no GMFCS carecem do auxílio do corrimão para subir escadas e não possuem muitas habilidades para correr ou pular (Bagley *et al.*, 2007).

Em seu estudo, Souza (2012) notou que as crianças com grau I no GMFCS denotam apenas de pequenas limitações na marcha, apresentando uma leve assimetria corporal, uma maior flexão de quadril e menor mobilidade e dissociação das articulações, principalmente do quadril. Por outro lado, quando analisadas as crianças com GMFCS grau II, constatou-se maior dificuldade de equilíbrio, estático e dinâmico, além de menor destreza na marcha, limitações na Amplitude de Movimento (ADM) dos Membros Inferiores (MMII) e maiores desalinhamentos biomecânicos.

De acordo com a distribuição topográfica, Righi *et al.* (2017) declaram que a hemiparesia é a deficiência motora unilateral que compromete o Membro Superior (MS) e o Membro Inferior (MI) contralateral ao hemisfério cerebral lesado, e a diparesia afeta principalmente os MMII. Em síntese, as crianças com hemiparesia vão realizar tarefas preferivelmente com o hemicorpo não acometido, por esse motivo, ostentarão de maiores adversidades em tarefas que exigem o lado comprometido, enquanto nas crianças diparéticas as limitações serão em mecanismos de controle postural.

A coleta dos dados vitais dos participantes foi realizada antes, durante e após o teste, podendo ser observado na Tabela 2 que a média da PAS, PAD, SpO₂ e Escala Modificada de Borg não apresentaram alterações significativas, seguindo os padrões de normalidade esperados, sendo eles: PAS menor que 130 milímetros de Mercúrio

(mmHG); PAD menor que 85 mmHG; FC de 60 a 100 batimentos por minuto (bpm); SpO₂ maior que 92% e Borg de 1 a 5. Assim, apenas a FC apresentou-se fora da normalidade.

Tabela 2: Dados vitais referentes ao TC6'

| Tempo | Média | | | | |
|-------|-------|------|--------|------------------|------|
| | PAS | PAD | FC | SpO ₂ | BORG |
| T0 | 110 | 75 | 97 | 97,25 | 1,25 |
| T2 | ... | ... | 124,5 | 94 | 1,25 |
| T4 | ... | ... | 133,75 | 93,25 | 1,25 |
| T6 | 115 | 72,5 | 128 | 93 | 2,25 |
| T8 | 112,5 | 77,5 | 111 | 97,5 | 2 |

* PAS: pressão arterial sistólica. PAD: pressão arterial diastólica.

FC: frequência cardíaca. SpO₂: saturação periférica de oxigênio.

Fonte: dados da pesquisa, 2023.

Após o estudo da tabela acima, foi observado que a PAS apresentou um leve aumento quando comparado com o minuto de repouso inicial (T0 - 110mmHG) com o sexto minuto (T6 - 115mmHG). Contudo, com o repouso final (T8 - 112,5), a PAS foi se restabelecendo e voltando para o valor inicial. Com a PAD ocorreu o contrário: no repouso inicial, a PAD encontrava-se a 75mmHG e, ao final do TC6', essa pressão havia reduzido para 72,5mmHG, enquanto no repouso final, a PAD se mostrou a 77,5mmHG, demonstrando uma elevação ao finalizar o teste.

Em relação à FC, visivelmente, houve um aumento significativo até o quarto minuto do TC6' (T0 - 97bpm; T2 - 124,5bpm; T4 - 133,75bpm) e, a partir do sexto minuto, foi reduzindo consideravelmente (T6 - 128bpm; T8 - 111bpm). Já na SpO₂, no T0, apresentou valores de 97,25% e, até o sexto minuto, houve um declínio (T2 - 94%; T4 - 93,25%; T6 - 93%), mas, após o repouso final, a SpO₂ se recobrou para os valores iniciais (T8 - 97,5%). Para mais, a escala modificada de Borg, iniciou com uma média de 1,25 e permaneceu assim até o quarto minuto do teste; no T6 apresentou um leve aumento (2,25); porém, no repouso final, já estava se reduzindo (T8 - 2).

Corroborando os achados acima, Taliari *et al.* (2021) relatam, em seu estudo, que a PAS sofreu um aumento significativo durante o TC6', dado que, durante a sua realização, ocorre a elevação do débito cardíaco (DC) que, conseqüentemente, leva ao aumento da PAS. Similarmente, Manzano *et al.* (2012) apontam que o pulso está diretamente relacionado ao DC, que, por sua vez, está ligado à PAS, ou seja, com o aumento do esforço físico durante o TC6' ocorre a elevação da pulsação cardíaca, que eleva o DC e, por fim, aumenta a PAS.

Após analisar a PAD, Azevêdo *et al.* (2019) ressaltam que ela deve se manter ou diminuir durante a realização de esforço físico, pois é quando a resistência periférica é reduzida. Complementarmente, Manzano *et al.* (2012) sancionam que essa resistência vascular periférica é reduzida devido à vasodilatação que ocorre na musculatura que se encontra ativada, mostrando, dessa forma, a eficiência do mecanismo vasodilatador dos indivíduos avaliados em seu estudo, sendo assim, compatível com os resultados obtidos sobre a PAD da amostra analisada.

Ao mencionar a FC, Umeda *et al.* (2015) descreveu, em seu estudo, que houve aumento durante todo o período de realização do TC6', visto que, durante o esforço físico, o coração aumenta seu ritmo para que o sangue chegue em todos os músculos. Por esse motivo é que no minuto de repouso há uma redução da FC, pois o esforço reduz e, com isso, o ritmo que o coração precisará para mandar sangue aos músculos será menor (Taliari *et al.*, 2021). Apesar do estudo em questão ter apresentado uma redução da FC antes da finalização do TC6', no T6, esse é um fator bastante individual, que depende da adaptação de cada ser humano perante o esforço físico (Caruso, 2015).

Averiguando a variável SpO₂, os valores expostos neste estudo encontraram-se dentro dos valores de normalidade esperados; dessa forma, todos os indivíduos analisados no trabalho eram saudáveis e não apresentavam problemas cardiorrespiratórios diagnosticados. Conforme Castellano *et al.* (2022) citam que uma SpO₂ igual ou maior que 92% indica estabilidade hemodinâmica.

Não obstante, durante a realização do TC6', houve uma queda da SpO₂, semelhante ao que aconteceu no estudo Taliari *et al.* (2021). Os autores registraram que isso intercorre devido ao aumento da intensidade do esforço físico durante a execução do teste, o que acaba por elevar a demanda de oxigênio para os músculos recrutados, mas isso somente irá acontecer naqueles participantes com menor aptidão física.

Nos achados sobre a escala modificada de Borg, o estudo assemelhou-se com o de Manzano *et al.* (2012) e Taliari *et al.* (2021). Em ambos, os valores iniciaram com uma baixa percepção de esforço que foi aumentando gradativamente com o decorrer do TC6' e, no repouso final, essa percepção de esforço apresentou uma redução. Em suma, o repouso inicial e repouso final apresentaram uma percepção de esforço baixa que se elevou durante o teste.

Após, foi realizada a análise da passada e do passo dos integrantes da amostra, além da aplicação do TUGT e, assim, posteriormente foi executada a comparação das sentenças encontradas com os valores de referência para crianças típicas, pela qual foi possível observar que as crianças em estudo apresentaram uma redução de suas capacidades em todos os aspectos ponderados (capacidade funcional, equilíbrio e marcha) (Tabela 3).

Tabela 3: Resultados dos dados coletados

| Coleta de dados | Valor de referência (média ± desvio padrão) | Amostra (média ± desvio padrão) | p-valor |
|-----------------|--|------------------------------------|---------|
| TC6' (m) | 592 ± 100,03 | 256,5 ± 39,74 | 0,734 |
| TUGT (s) | 10 ± 0 | 12,84 ± 2,71 | 0,814 |
| Passada (cm) | 98,5 ± 17,90 | 76,6 ± 18,16 | 0,05 |
| Passo (cm) | 79,25 ± 2,22 | 39,80 ± 9,75 | 0,136 |

* m: metro; s: segundo; cm: centímetro.

Fonte: dados da pesquisa, 2023.

Ao analisar a tabela, ficou notório que as crianças com PC apresentaram um pior desempenho em todos os itens ponderados, quando considerada a ação que de fato deveriam executar. No TC6' elas deveriam ter percorrido em média 592 m (± 100,03) não conseguindo atingir nem metade da metragem esperada (256,5 ± 39,74). Já no TUGT,

conseguiram se sair melhor, haja vista que careceriam de uma média de tempo menor ou igual a 10 s (± 0), mas ainda obtiveram uma média de 12,84 s ($\pm 2,71$). Na passada, precisavam expor de uma média de 98,5 cm ($\pm 17,90$), no entanto a média alcançada foi de apenas 76,6 cm ($\pm 18,16$). Ao mesmo tempo em que o passo necessitava de média de 79,28 ($\pm 2,22$) e adquiriam média de 39,80 ($\pm 9,75$).

Em contrapartida, ao analisar o *p*-valor das variáveis (valor de referência e valor da amostra), o valor de *p* foi igual ou superior a 0,05. No TC6' e TUGT, os valores encontrados foram de *p* = 0,734 e *p* = 0,814, respectivamente, à medida que a passada e o passo apresentaram valores de *p* = 0,05 e *p* = 0,136, nesta ordem, mostrando, assim, dados não significativos estatisticamente.

Thompson *et al.* (2008) mostraram, em seu estudo, que o TC6' é um impressionante meio de avaliação da capacidade funcional de crianças com PC e diagnóstico no GMFCS de nível I, II ou III, pois, a partir desse teste, é possível definir melhores medidas terapêuticas para serem trabalhadas com essas crianças. Adicionalmente, Ozu, Matuti e Asa (2019) afirmam que essa capacidade funcional está diretamente relacionada com a quantidade máxima de oxigênio que o músculo consome para a realização de um esforço físico e, em crianças com PC, esse máximo consumo de oxigênio é escasso, o que acaba por interferir em suas AVDs.

Como esperado, as crianças do estudo não conseguiram um bom desempenho no TC6' e TUGT, apesar disso as variáveis não apresentaram resultados significativos. Isso também ocorreu no estudo de Peungsuwan *et al.* (2017), e isso se deve ao fato de que, mesmo sendo testes fundamentados, muitas outras vertentes podem sugestioná-los, como, por exemplo, o tipo de PC, o sexo do infante, se a criança estava com alguma dor no momento do teste e o grau do ângulo poplíteo (Ozu; Matuti; Asa, 2019).

Zaino, Marchese e Westcott (2004) mencionam que a falta de equilíbrio é visível em crianças com PC e isso acaba por limitar seu controle postural no decorrer do esforço físico, prejudicando sua agilidade e, conseqüentemente, o TUGT. Ademais, eles não conseguem realizar movimentos musculares suaves devido à cocontração de sua musculatura distal e proximal, o que, conjuntamente, influencia propriamente no seu equilíbrio e na sua velocidade (Peungsuwan *et al.*, 2017).

De maneira similar, as crianças com diagnóstico de PC também apresentam alterações na marcha, por isso seus parâmetros lineares são afetados, possuindo, assim, valores distintos e inferiores quando comparados com crianças típicas (Magalhães *et al.*, 2020). Com relação ao comprimento da passada e do passo, Martinello *et al.* (2014) sinalizam que estes estão pontualmente associados com a idade do indivíduo.

Já no estudo de Magalhães *et al.* (2020), a média para o comprimento do passo foi de 0,35m, enquanto no trabalho de Bridi *et al.* (2018), essa média foi de 0,44m. Dessa forma, os resultados destes trabalhos atestaram o estudo em questão, dado que os valores foram bem similares, nos quais as crianças com PC apresentaram um pior desempenho na passada e no passo e, mesmo assim, não obtiveram dados estatisticamente significativos.

Por fim, posto que este estudo se caracterizou com paramétrico, foi realizada a correlação entre a marcha e o risco de queda, pelo coeficiente de correlação de Pearson para verificar a força da conexão entre as variáveis.

Tabela 4: Correlação entre o risco de queda e alteração na marcha

| Correlação | Pearson (r) |
|----------------|-------------|
| TUGT X passada | -0,405 |
| TUGT X passo | -0,458 |
| TUGT X TC6' | -0,232 |

Fonte: dados da pesquisa, 2023.

Depois de analisar a correlação entre o TUGT e o comprimento da passada, o valor encontrado foi de -0,405, o que é indicativo de uma correlação negativa moderada entre as variáveis, demonstrando que, em geral, à medida que o comprimento da passada aumenta, o tempo no TUGT tende a diminuir, indicando que pessoas com passadas mais longas inclinam-se a ter um melhor desempenho no teste.

De modo similar, a correlação entre TUGT e o comprimento do passo também apresentou um indicativo de uma correlação negativa moderada entre as variáveis, pois o valor encontrado foi de -0,458, o que também demonstra que, à medida que o comprimento do passo aumenta, o tempo no TUGT tende a diminuir.

Por último, a correlação entre o TUGT e o TC6' exibiu um valor de -0,232 manifestando uma correlação negativa fraca entre as variáveis. Isso revela que, em geral, à medida que o tempo gasto no TUGT aumenta, os metros percorridos no TC6' propendem a reduzir, mas essa relação não é forte.

Kurz, Arpin e Corr (2012) consideram que as crianças com PC possuem uma variabilidade muito grande em sua marcha, principalmente no comprimento da passada e do passo, o que gera um mau posicionamento dos pés e isso acaba por proporcionar os desequilíbrios. Não obstante, os dados coletados devem ser analisados com muito cuidado, pois, a partir deles, temos noção apenas da desordem existente no padrão da marcha.

Para os autores mencionados, essas perturbações na marcha nem sempre decorrem da baixa estabilidade, mas, sim, da menor adaptação do comprimento da passada e do passo perante tais perturbações. Essa incoerência acaba não permitindo que medidas quantificáveis sejam aplicadas com eficiência e a análise da marcha realizada com exatidão.

4 CONCLUSÃO

Em relação aos aspectos supracitados e elencados por meio deste trabalho, se tornou notório que as variáveis avaliadas neste estudo apresentavam níveis de complexidade diferentes. No entanto, fica visível que as crianças da amostra denotaram de um pior desempenho físico nas variáveis ponderadas. Assim sendo, as vertentes: capacidade funcional, equilíbrio e marcha são piores em crianças com diagnóstico de PC, quando comparadas com crianças de DNPM típico.

Os resultados obtidos contribuem para uma análise das alterações presentes na marcha dessas crianças, para que, assim, condutas fisioterapêuticas adequadas sejam realizadas a fim de reduzir suas incapacidades. Para mais, faz-se necessária a realização de novos estudos diante a correlação da alteração na marcha com o risco de queda em

crianças com PC, para, assim, identificar com maior precisão o motivo para essa correlação não ser forte.

REFERÊNCIAS

- ARMAND, S.; DECOULON, G.; BONNEFOY-MAZURE, A. Gait analysis in children with cerebral palsy. **EFORT Open Reviews**, [S. l.], v. 1, n. 12, p. 448-460, 2016.
- ASSIS-MADEIRA, E. A.; CARVALHO, S. G. Paralisia cerebral e fatores de risco ao desenvolvimento motor: uma revisão teórica. **Cadernos de Pós-graduação em Distúrbios do Desenvolvimento**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 142-163, 2009.
- AZEVÊDO L. M. *et al.* Exercício físico e pressão arterial: efeitos, mecanismos, influências e implicações na hipertensão arterial. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo**, São Paulo, v. 29, n. 4, p. 415-422, 2019.
- BAGLEY, A. M. *et al.* Outcome assessments in children with cerebral palsy, part II: discriminatory ability of outcome tools. **Developmental Medicine & Child Neurology**, Hamilton, v. 49, n. 3, p. 181-186, 2007.
- BELICHE, T. W. O. *et al.* Diferenças de aplicação do teste *Timed Up and Go* em crianças típicas. **Temas em Saúde**, João Pessoa, v. 20, n. 1, p. 93-103, 2020.
- BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução n. 466, de 12 de dezembro de 2012**. O Plenário do Conselho Nacional de Saúde, em sua 240ª Reunião Ordinária, realizada nos dias 11 e 12 de dezembro de 2012, no uso de suas competências regimentais e atribuições conferidas revoga as Resoluções CNS 196/96, 303/2000 e 404/2008, e substitui pela Resolução CNS 466, de 12 de outubro de 2012, (2) que aprova as diretrizes e normas regulamentadoras, a serem observadas a partir de 13 de junho de 2013 – data de sua publicação. Brasília: Diário Oficial da União, 2013.
- BRIDI, D. *et al.* Análise da marcha de crianças com paralisia cerebral com e sem uso de órteses de tornozelo e pé. **Scientia Medica**, Caxias do Sul, v. 28, n. 2, p. 02-07, 2018.
- CARUSO, F. C. R. **Ajustes e adaptações do exercício físico resistido de baixa intensidade e longas séries nas variáveis autonômicas, ventilatórias, musculares e hemodinâmicas em idosos com doença arterial coronariana**. 2015. 147 f. Tese (Doutorado em Processos de Avaliação e Intervenção em Fisioterapia), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.
- CASTELLANO, M. V. C. O. *et al.* Recomendações para oxigenoterapia domiciliar prolongada da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (2022). **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, São Paulo, v. 48, n. 5, p. 01-22, 2022.

DALY, C.; MCKEATING, H.; KIERNAN, D. Age related progression of clinical measures and gait in ambulant children and youth with bilateral cerebral palsy without a history of surgical intervention. **Science Direct**, [S. l.], v. 95, p. 141-148, 2022.

DANIEL, C. R.; BATTISTELLA, L. R. Using the Six Minute Walk test to evaluate walking capacity in patients with stroke. **Acta Fisiátrica**, São Paulo, v. 21, n. 4, p. 195-200, 2014.

FRANCO, R. L. L. D. **Análise cinemática da marcha de crianças diplégicas nível I e II do GMFCS**. 2009. 65 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação), Faculdade de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

FREITAS, J.; COSTIN, A. C. M. S.; MÉLO, T. R. Avaliação psicomotora de crianças com paralisia cerebral deambuladoras: caracterização e aplicabilidade. **ConScientia e Saúde**, Curitiba, v. 17, n. 3, p. 322-331, 2018.

FRÔNIO, J. S. *et al.* Paralisia cerebral. *In*: TUDELLA, E.; FORMIGA, C. K. M. R. **Fisioterapia neuropediátrica: abordagem biopsicossocial**. Santana de Parnaíba: Manole, 2021. cap. 28, p. 226-240.

HANNA, S. E. *et al.* Stability and decline in gross motor function among children and youth with cerebral palsy aged 2 to 21 years. **Developmental Medicine & Child Neurology**, Hamilton, v. 51, n. 4, p. 295-302, 2009.

HARA, Y. B. *et al.* Classificação da função motora grossa em alunos com paralisia cerebral. **Revista Associação Brasileira de Atividade Motora Adaptada**, Marília, v. 22, n. 2, p. 237-246, 2020.

KURZ, M. J.; ARPIN, D. J.; CORR, B. Differences in the dynamic gait stability of children with cerebral palsy and typically developing children. **Gait & Posture**, [S. l.], v. 36, n. 3, p. 600-604, 2012.

MAGALHÃES, P. H. S. *et al.* Parâmetros lineares da marcha de crianças com paralisia cerebral do tipo espástica: estudo de caso. **Revista Pesquisa em Fisioterapia**, Salvador, v. 10, n. 3, p. 529-536, 2020.

MANZANO, R. M. *et al.* Comparação das variáveis hemodinâmicas durante o teste de caminhada de seis minutos e o teste de escada em adultos saudáveis. **Revista Terapia Manual**, Marília, v. 10, n. 49, p. 311-316, 2012.

MARQUES, A. M. B. Reabilitação pulmonar. *In*: CAVALHEIRO, L. V.; GOBBI, F. C. M. **Fisioterapia Hospitalar**. Barueri: Manole, 2012. cap. 14, p. 269-279.

MARTINELLO, M. *et al.* Parâmetros cinemáticos da marcha de criança com paralisia cerebral: Comparação entre diferentes formas de apoio. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional**, Coqueiros, v. 22, n. 1, p. 137-143, 2014.

NICOLINI-PANISSON, R. A.; DONADIO, M. V. F. Teste *Timed "Up & Go"* em crianças e adolescentes. **Revista Paulista de Pediatria**, Porto Alegre, v. 31, n. 3, p. 377-383, 2013.

NOGUEIRA, A. F. *et al.* Principais distúrbios traumato-ortopédicos atendidos em clínicas-escola de fisioterapia. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, Rio Branco, v. 7, n. 2, p. 33-44, 2016.

OZU, M. H. U.; MATUTI, G. S.; ASA, S. K. P. Efeitos de um programa de condicionamento físico na funcionalidade de indivíduos com paralisia cerebral. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 598-610, 2019.

PALISANO, R. *et al.* Gross Motor function classification system for cerebral palsy. **Developmental Medicine & Child Neurology**, Hamilton, v. 39, n. 4, p. 214-223, 1997.

PEREIRA, G. S. *et al.* Efeitos da realidade virtual em crianças e adolescentes com paralisia cerebral baseada na Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde: revisão sistemática. **Acta Fisiátrica**, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 113-119, 2020.

PEREIRA, L. C.; VIEIRA, K. S.; TEIXEIRA, P. L. C. Teste de caminhada de seis minutos e suas aplicabilidades: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Valore**, Volta Redonda, v. 3, n. 2, p. 646-662, 2018.

PEUNGSUWAN, P. *et al.* Effects of combined exercise training on functional performance in children with cerebral palsy: a randomized controlled study. **Pediatric Physical Therapy**, Tailândia, v. 29, n. 1, p. 39-46, 2017.

PROVIDENT, I.; HOUGLUM, P. A. Postura e marcha. *In*: HOUGLUM, P. A.; BERTOTTI, D. B. **Cinesiologia clínica de Brunnstrom**. 6. ed. Barueri: Manole, 2014. cap. 12, p. 535-592.

RIGHI, N. C. Distribuição da pressão plantar e morfologia do pé de crianças com paralisia cerebral e crianças com desenvolvimento típico. **Fisioterapia e Pesquisa**, Santa Maria, v. 24, n. 3, p. 321-326, 2017.

SOUZA, M. B. A. **Cinemática da marcha de crianças com desenvolvimento típico e com paralisia cerebral diplégica espástica nível I e II do GMFCS: um estudo comparativo**. 2012. 72 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

TALIARI, J. D. S. *et al.* Aplicabilidade do teste de caminhada de seis minutos para quantificar o desempenho cardiovascular do paciente pós-infarto do miocárdio. **UNIFUNEC Científica Multidisciplinar**, Santa Fé do Sul, v. 10, n. 12, p. 01-25, 2021.

THOMPSON, P. *et al.* Test-retest reliability of the 10-metre fast walk test and 6-minute walk test in ambulatory school-age children with cerebral palsy. **Developmental Medicine & Child Neurology**, Toronto, v. 50, n. 5, p. 370-376, 2008.

UMEDA I. I. K. *et al.* Teste de caminhada de seis minutos após infarto agudo do miocárdio: comparação com teste ergométrico. **Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo**, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 93-97, 2015.

ZAINO, C. A.; MARCHESE, V. G.; WESTCOTT, S. L. Timed Up and Down Stairs test: preliminary reliability and validity of a new measure of functional mobility. **Pediatric Physical Therapy**, Tacoma, v. 16, n. 2, p. 90-98, 2004.