CAPACIDADE FÍSICA SUBMÁXIMA E OXIGENAÇÃO MUSCULAR PERIFÉRICA EM ADOLESCENTES COM CARDIOPATIA CONGÊNITA DO ESTADO DE SANTA CATARINA: PESQUISA E AÇÃO NA INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Gabriely Vitória Claudino, MSc.Priscilla Moretto, Prof. Dra. Anelise Sonza

INTRODUÇÃO

A cardiopatia congênita (CC) apresenta prevalência de aproximadamente 6,4 por 1.000 nascidos vivos no mundo (Avedissian et al., 2025). Apesar dos avanços no diagnóstico, nas intervenções precoces e no tratamento cirúrgico, adolescentes com CC podem apresentar alterações cardiovasculares e hemodinâmicas, redução do consumo de oxigênio, da força e da resistência muscular, resultando em menor capacidade funcional e tolerância ao exercício (Dotson et al., 2024). Nesse contexto, testes de exercício submáximo permitem avaliar a resposta integrada dos sistemas cardiovascular, respiratório e musculoesquelético durante esforços semelhantes aos das atividades cotidianas (Iturain Barrón; Quintana Riera; Reychler, 2021). Entre esses testes, destaca-se o teste do degrau de 3 minutos (3-MST), por ser submáximo, simples, de baixo custo e demandar pouco tempo e espaço físico (Baptista Teixeira et al., 2020). Entretanto, sua aplicabilidade em adolescentes com CC ainda não está estabelecida. Assim, o objetivo deste estudo foi investigar a aplicabilidade do teste do degrau de 3 minutos na avaliação da capacidade de exercício submáxima e da oxigenação muscular periférica em adolescentes com cardiopatia congênita, com e sem correção cirúrgica.

DESENVOLVIMENTO

Trata-se de um estudo observacional transversal, realizado com 48 crianças e adolescentes, de ambos os sexos, com idade entre 10 e 18 anos, atendidos no Ambulatório do Hospital Infantil Joana de Gusmão (HIJG), em Florianópolis/SC, entre janeiro de 2023 e dezembro de 2025. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética para Pesquisa Envolvendo Seres Humanos do HIJG (CEPSH/HIJG), sob o protocolo nº 5.776.108. Foram incluídos participantes com diagnóstico de cardiopatia congênita, com ou sem correção cirúrgica, hemodinamicamente estáveis e em tratamento medicamentoso. Foram excluídos aqueles que apresentaram frequência cardíaca ≥85% da máxima prevista para a idade, déficits cognitivos, síndromes genéticas, limitações funcionais incompatíveis com a execução do teste do degrau de 3 minutos (3-MST) ou que se retiraram voluntariamente do estudo. Os participantes foram recrutados por amostragem não probabilística, mediante busca retrospectiva nos prontuários eletrônicos do HIJG, e dividida em dois grupos: cardiopatia congênita corrigida (C-CHD) e não corrigida (U-CHD). O 3-MST foi utilizado para avaliar a capacidade de exercício submáxima e a tolerância ao esforço. Os participantes foram orientados a subir e descer um degrau de 30 cm durante três minutos, mantendo cadência de 24 subidas e descidas por minuto, determinada por metrônomo a 97 batimentos por minuto. Foram fornecidas frases padronizadas de incentivo a cada minuto, e informação sobre o tempo restante. O protocolo seguiu as recomendações do American College of Sports Medicine (ACSM). Foram realizados dois testes, com intervalo de 30 minutos, conduzidos pelo mesmo pesquisador, sendo considerado o teste com maior número de passos.

A frequência cardíaca, a saturação periférica de oxigênio, a dispneia e a fadiga foram avaliadas antes do teste, nos minutos 1, 2 e 3 durante o teste e no primeiro minuto de recuperação; adispneia e a fadiga foram mensuradas pela escala de Borg. A oxigenação muscular periférica foi avaliada por espectroscopia no infravermelho próximo (NIRS) (PortaMon, Artinis®, Holanda), com o sensor posicionado sobre o gastrocnêmio medial. O optodo foi protegido com filme plástico para minimizar interferências relacionadas à umidade e ao suor, e a perna foi envolvida com faixa elástica preta para reduzir a interferência da luz ambiente. Os dados foram registrados a 10 Hz nos momentos: linha de base, minutos 1, 2 e 3 do teste e primeiro minuto de recuperação, sendo processados no software Oxysoft® (Artinis Medical Systems®, Holanda). As análises estatísticas foram realizadas no IBM SPSS Statistics 22.0. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk, e as comparações entre os grupos foram realizadas pelo teste t de Student para amostras independentes.

RESULTADOS

Dos 62 participantes inicialmente elegíveis, 48 compuseram a amostra final após a aplicação dos critérios de elegibilidade, sendo 19 meninas e 29 meninos, com média de idade de 12,9 ± 2,2 anos. Os participantes foram classificados em dois grupos: cardiopatia congênita corrigida (C-CHD; n=26**)** e não corrigida (U-CHD; n=22). Durante o 3-MST, ambos os grupos apresentaram aumento progressivo e semelhante da frequência cardíaca, com pico no terceiro minuto, sem diferença entre os grupos (p= 0,47). A frequência cardíaca permaneceu abaixo de 85% do valor máximo previsto, enquanto a saturação manteve-se estável, sem dessaturação significativa (p=0,12). A percepção de esforço e a dispneia aumentaram progressivamente, atingindo, ao final do teste, níveis correspondentes a esforço moderado na escala de Borg. Na análise da oxihemoglobina (O_2Hb), observou-se redução da oxigenação muscular ao longo do exercício em ambos os grupos, com efeito significativo do tempo (F=63,64; p<0,001). A interação grupo × tempo também foi significativa (F=5,72; p=0,001), evidenciando diferentes padrões de resposta. O grupo U-CHD apresentou maior desoxigenação durante o esforço, enquanto o C-CHD demonstrou maior estabilidade da oxigenação muscular. Durante a recuperação, houve diferença significativa entre os grupos (p=0,007), com recuperação total da oxigenação no C-CHD e manutenção de déficit de oxigenação no U-CHD.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O 3-MST mostrou-se seguro, bem tolerado e aplicável em adolescentes com cardiopatia congênita, independentemente do status cirúrgico, considerando a ausência de dessaturação significativa, a manutenção da frequência cardíaca abaixo de 85% do máximo previsto e a percepção moderada de esforço. A contagem de passos semelhante entre os grupos reforça a viabilidade do teste para avaliação da capacidade de exercício submáxima. A utilização associada do 3-MST à oxigenação muscular permitiu identificar diferentes respostas periféricas de oxigenação muscular entre os grupos, ampliando a avaliação da tolerância ao exercício. Contudo, estudos futuros são necessários para validar o 3-MST e estabelecer sua aplicabilidade clínica nessa população.

Palavras-chave: doença cardíaca congênita. capacidade física submáxima; teste de passo de 3 minutos; oxigenação muscular periférica; espectroscopia no infravermelho próximo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVEDISSIAN, Tamar *et al.* Overprotective parenting, parental perceptions of child vulnerability and developmental outcomes in children with congenital heart disease. **Journal of Pediatric Nursing**, v. 85, p. 773–782, 1 nov. 2025.

BAPTISTA TEIXEIRA, Juliana *et al.* **The three-minute step test showed good construct validity and intra-rater reliability in healthy children aged 7-11 years**. **Acta Paediatrica, International Journal of Paediatrics**Blackwell Publishing Ltd, , 1 nov. 2020.

DOTSON, Andrea *et al.* **Congenital Heart Disease**. **Primary Care - Clinics in Office Practice**W.B. Saunders, , 1 mar. 2024.

ITURAIN BARRÓN, A.; QUINTANA RIERA, S.; REYCHLER, G. The 3 Minute Step Test is a validated field test to evaluate the functional exercise capacity in children aged 6 to 12. **Respiratory Medicine and Research**, v. 80, 1 nov. 2021.