

UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO

Mariana Carvalho de Oliveira

**Análise dos biomarcadores e capacidade funcional em crianças e
adolescentes com hipertensão arterial pulmonar**

SÃO PAULO

2023

UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO

Mariana Carvalho de Oliveira

**Análise dos biomarcadores e capacidade funcional em crianças e
adolescentes com hipertensão arterial pulmonar**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação Stricto-Sensu em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho UNINOVE, como parte dos requisitos para obtenção de título de Mestre.

Orientadora: Prof. Dra. Luciana Maria Malosá Sampaio

SÃO PAULO

2023

Oliveira, Mariana Carvalho de.

Análise dos biomarcadores e capacidade funcional em crianças e adolescentes com hipertensão arterial pulmonar. / Mariana Carvalho de Oliveira. 2023.

54 f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2023.

Orientador (a): Prof^ª. Dr^ª. Luciana Maria Malosá Sampaio.

1. Cardiopatia congênita. 2. Teste de caminhada de 6 minutos. 3. Capacidade funcional.

I. Sampaio, Luciana Maria Malosá.

II. Título.

CDU 615.8

São Paulo, 28 de junho de 2023.

TERMO DE APROVAÇÃO

Aluno (a): MARIANA CARVALHO DE OLIVEIRA

Título da Dissertação: "ANÁLISE DOS BIOMARCADORES E CAPACIDADE FUNCIONAL EM CRIANÇAS COM HIPERTENSÃO ARTERIAL PULMONAR".

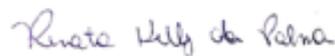
Presidente: PROFA. DRA. LUCIANA MARIA MALOSÁ SAMPAIO



Membro: PROF. DR. IVAN PERES COSTA.



Membro: PROFA. DRA. RENATA KELLY DA PALMA.



DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação, primeiramente à Deus, que nunca me desamparou. Aos meus pais, Marcia e Marcelo, pelo amor incondicional, apoio e suporte em todos os momentos da minha vida. Aos meus amigos que me incentivaram e acreditaram em mim, quando nem eu mesma acreditava. A todos pacientes com cardiopatia congênita, que merecem o título de coração valente e que mal sabem a força que possuem. Que esta dissertação possa inspirar novas pesquisas e pesquisadores.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a **Deus**, que me sustentou e nunca me desamparou.

Aos **meus pais**, Marcia e Marcelo, por sempre me amarem, incentivarem, apoiarem e entenderem minhas ausências em todas as fases que vivi até hoje.

Ao professor **Dirceu Costa**, pela oportunidade de ingressar no Mestrado.

Em especial à professora **Luciana Malosá**, pela inspiração que me deu, por ter me desafogado, me ensinado a nadar, por acreditar e confiar no meu potencial. Que um dia eu possa inspirar pessoas assim como fui inspirada por você, minha eterna gratidão Lú.

A **todos professores** que contribuíram para a minha formação.

A **Universidade Nove de Julho** pela bolsa de estudo concedida.

Ao **PROSUP**, pelo apoio financeiro concedido durante a realização dessa pesquisa.

A todos os colegas que conheci ao longo desses dois anos, em especial à doutoranda **Carolina Castelari**, por toda ajuda, prontidão e disposição para resolver problemas, me ensinar e compartilhar experiências.

A minha chefe, **Monique Marques**, por toda compreensão e por facilitar minha rotina quando mais precisei.

Aos **meus amigos**, que ouviram meus desabafos, me aconselharam, incentivaram e acreditaram em mim, sem vocês não seria possível.

A **todos** que, de alguma forma, contribuíram para que esse trabalho acontecesse.

RESUMO

Introdução: As cardiopatias congênitas representam quase um terço de todas as principais anomalias congênitas. Com o avanço na compreensão, diagnóstico e cirurgias, houve um aumento significativo na sobrevida dos portadores de cardiopatias congênitas. Dentre as complicações a longo prazo, a HAP tem considerável morbimortalidade. Diversos marcadores clínicos e laboratoriais são utilizados para prever o prognóstico e sobrevida, porém a literatura é pouco robusta na população pediátrica

Objetivo: Analisar dados epidemiológicos de paciente com cardiopatias congênitas e hipertensão arterial pulmonar e correlacionar a capacidade funcional com marcadores pré-estabelecidos na literatura de crianças e adolescentes com cardiopatias congênitas e hipertensão arterial pulmonar. **Métodos:** Trata-se de um estudo retrospectivo, com coleta de dados antropométricos, distância percorrida do teste de caminhada de 6 minutos (metros), classificação funcional da Organização Mundial de Saúde, hormônio BNP e medicações em uso. As variáveis epidemiológicas foram analisadas de acordo com a normalidade, além da utilização da correlação de Spearman e Pearson, quando aplicável. **Resultados:** A amostra inicial era composta por 59 pacientes, destes 34 foram excluídos por não preencherem os critérios de inclusão. A amostra final foi composta por 25 pacientes, sendo 13 pacientes do sexo feminino, com média de idade de 15,1 anos ($\pm 1,25$) e 12 do sexo masculino, com média de idade de 16,5 anos ($\pm 1,75$). A correlação entre a WHO-FC e TC6 foi de $r = 0,093$, com $p = 0,66$ e a correlação entre a WHO-FC e BNP foi de $r = 0,346$, com $p = 0,09$. **Conclusão:** O presente estudo não encontrou correlação significativa entre a capacidade funcional e biomarcadores utilizados para acompanhamento de pacientes com HAP.

Palavra Chave: Cardiopatia Congênita, teste de caminhada de 6 minutos, capacidade funcional

ABSTRACT

Introduction: Congenital heart defects account for nearly one-third of all major congenital anomalies. With advances in understanding, diagnosis and surgeries, there has been a significant increase in the survival of patients with congenital heart diseases. Among the long-term complications, PAH has considerable morbidity and mortality. Several clinical and laboratory markers are used to predict prognosis and survival, but the literature is not very robust in the pediatric population **Objective:** To analyze epidemiological data of patients with congenital heart disease and pulmonary arterial hypertension and to correlate functional capacity with pre-established markers in the literature of children and adolescents with congenital heart disease and pulmonary arterial hypertension. **Methods:** This is a retrospective study, with collection of anthropometric data, distance covered in the 6-minute walk test (meters), functional classification of the World Health Organization, BNP hormone and medications in use. Epidemiological variables were analyzed according to normality, in addition to the use of Spearman and Pearson correlation, when applicable. **Results:** The initial sample consisted of 59 patients, of which 34 were excluded for not meeting the inclusion criteria. The final sample consisted of 25 patients, of which 13 were female, with a mean age of 15.1 years (± 1.25) and 12 were male, with a mean age of 16.5 years (± 1.75). The correlation between WHO-FC and 6MWT was $r = 0.093$, with $p = 0.66$ and the correlation between WHO-FC and BNP was $r = 0.346$, with $p = 0.09$. **Conclusion:** The present study did not find a significant correlation between functional capacity and biomarkers used for monitoring patients with PAH.

Keywords: Congenital heart disease, 6-minute walk test, functional capacity

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 1: Classificação de peso de acordo com o IMC para idade	23
Tabela 2: Classificação funcional da Organização Mundial da Saúde para HP	24
Tabela 3: Equação de Oliveira <i>et al</i> para predição de distância do TC6	29
Tabela 4: Dados epidemiológicos da amostra do estudo	33
Tabela 5: Média da distância percorrida no TC6, valor predito e porcentagem predita	33

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma da composição da amostra31

Figura 2: Distância percorrida no TC6 de acordo com WHO-FC34

LISTA DE ABREVIATURAS

ATS – *American Thoracic Society*

BNP – Peptídeo natriurético tipo-B

CCD – cateterismo cardíaco direito

cm – centímetros

COEP – Comitê de Ética de Pesquisa

DVP – doença vascular pulmonar

ERS/ESC – *European Respiratory Society/ European Society of Cardiology*

EUA – Estados Unidos da América

FC – Frequência cardíaca

HAP – Hipertensão arterial pulmonar

HAPI – Hipertensão arterial pulmonar idiopática

HP – Hipertensão pulmonar

IMC – Índice de massa corporal

IRVP – Resistência vascular pulmonar indexada à área de superfície corporal

Kg – quilogramas

m – metros

mPAP – Pressão média da artéria pulmonar

NT-proBNP – N-terminal pró-peptídeo natriurético

NYHA – *New York Heart Association*

OMS – Organização Mundial de Saúde

PaO₂ – pressão arterial de oxigênio

PAWP – pressão de oclusão da artéria pulmonar

p5 – percentil 5

p85 – percentil 85

p95 – percentil 95

RVP – resistência vascular pulmonar

SatO₂ – saturação arterial de oxigênio

SpO₂ – Saturação periférica de oxigênio

TALE – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TCPE – Teste cardiopulmonar de exercício

TC6 – Teste de caminhada de 6 minutos

WHO-FC – Classificação funcional da Organização Mundial da Saúde

WU·m² – Unidade de Woods por metro quadrado

SUMÁRIO

Contextualização	12
Justificativa	18
Objetivos	19
Materiais e Métodos	20
Tipo de estudo e local	20
Composição da amostra	20
Critérios de inclusão e exclusão	20
Dados coletados	21
Dados antropométricos	21
Índice de massa corporal	22
Classificação funcional da Organização Mundial Da Saúde	23
Dados etiológicos	24
Análises bioquímicas.....	26
Manejo terapêutico.....	27
Teste de caminhada de 6 minutos.....	28
Análise estatística	30
Resultados	31
Discussão.....	35
Conclusão.....	40
Referências	41
Anexos	51

CONTEXTUALIZAÇÃO

Os distúrbios congênitos também chamados de anormalidades, malformações ou defeitos congênitos podem ser definidos como anomalias funcionais e/ou estruturais que ocorrem durante a vida intrauterina, podendo ser identificado durante o pré-natal, no momento do nascimento ou tardiamente. É uma das principais causas de mortalidade mundial no período neonatal, com cerca de 240.000 óbitos por ano, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS)¹. Dentre os defeitos congênitos mais graves e comuns estão a síndrome de Down, os defeitos do tubo neural e os defeitos cardíacos. As cardiopatias congênitas representam quase um terço dos defeitos congênitos², sendo a anomalia mais comum em recém-nascidos e a causa mais frequente de morte infantil por distúrbios congênitos^{3,4}.

Estima-se que cerca de 1,35 milhões de recém-nascidos tenham cardiopatia congênita em todo o mundo², com 10 a cada 1000 nascidos vivos nos EUA⁴ e 8 a cada 1000 nascidos vivos na Índia⁵. No Brasil, surgem 29 mil novos casos de cardiopatias congênitas anualmente⁶.

Com o avanço na compreensão, diagnóstico, técnicas intervencionistas e cirurgias, houve um aumento significativo na sobrevivência dos portadores de cardiopatias congênitas⁴. Em 2017, houve um declínio de 34,5% nas mortes por defeitos cardíacos em relação a 1990, sendo a maior ocorrência de morte durante o primeiro ano de vida, representando cerca de 69% do óbitos². Supõe-se que cerca de 96% dos sobreviventes ao primeiro ano de vida ainda estarão vivos aos 16 anos, com aumento na idade média dessa população de 11 anos em 1985 para 17 anos em 2002⁴. Nas duas últimas décadas, a mortalidade de portadores de cardiopatias congênitas

diminuiu de 50 a 70%, a depender do defeito cardíaco⁴. Países desenvolvidos, como EUA, relatam uma taxa de sobrevivência de 18 anos de 69 a 95%, de acordo com a gravidade da cardiopatia^{2,4}.

Define-se por cardiopatia congênita qualquer alteração estrutural e/ou funcional do sistema circulatório que culmina em uma disfunção do fluxo sanguíneo para os órgãos e sistemas^{7,8}, que ocorre no período intra-uterino, mesmo que diagnosticado posteriormente⁹. Ainda são desconhecidas as causas que culminam tais alterações cardíacas, porém uma combinação de fatores genéticos e ambientais, como alterações cromossômicas, histórico familiar, exposição a drogas e doenças maternas podem ser associados às malformações cardíacas¹⁰.

A classificação e determinação da gravidade depende da distribuição do fluxo sanguíneo nas estruturas do sistema cardiovascular, do local e tamanho do defeito e das manifestações clínicas das alterações. Pode-se classificar as cardiopatias congênitas de acordo com o fluxo sanguíneo pulmonar, sendo hipofluxo, normofluxo ou hiperfluxo e pelo grau de oxigenação sanguínea, sendo cianóticas (*shunt* direito-esquerdo ou mistura intra-cardíaca) ou acianóticas (*shunt* esquerdo-direito)¹¹. As cardiopatias que apresentam manifestações nos primeiros dias de vida são as de maior gravidade e complexidade^{10,11} e necessitam de intervenção precoce para garantir a sobrevivência do recém-nascido.

Com o avanço no diagnóstico, intervenção, monitorização e acompanhamento extra-hospitalar houve um notório e crescente aperfeiçoamento no manejo das cardiopatias congênitas e suas complicações^{4,10}. O curso natural do paciente com cardiopatia congênita está associado a sequelas tardias, dentre elas hipertensão pulmonar, endocardite, risco de reoperação, insuficiência cardíaca, arritmias, entre outras⁴, sendo estas complicações impactantes na epidemiologia da doença.

A hipertensão pulmonar (HP) é um distúrbio fisiopatológico que envolve diversas condições clínicas e pode estar associada a múltiplas doenças cardiovasculares e respiratórias¹². É uma doença rara, que pode ser manifestar em todas as faixas etárias e tem considerável morbi-mortalidade¹³. Na população pediátrica está associada a diversas doenças, com início em qualquer momento da vida e diferentemente do adulto, apresenta a maior predominância a hipertensão arterial pulmonar idiopática (HAPI), hipertensão arterial pulmonar (HAP) e hipertensão pulmonar associada a cardiopatia congênita¹⁴.

Anualmente, a incidência de HP pediátrica é de 64 a cada 1 milhão de crianças, sendo a HAP a mais comum, com 82% sendo HAP transitória, caracterizada pela hipertensão pulmonar neonatal ou decorrente de *shunt* cardíacos reparáveis^{13,14}. A ocorrência de HAP associada a cardiopatia congênita é de 2,2 a cada 1 milhão de crianças¹⁴ com prevalência de 15,6 a cada 1 milhão de crianças. A HP infantil tem forte associação com doenças genéticas, anomalias cromossômicas e sindrômica, de 11 a 52% e 17% das crianças com HAP tem outros distúrbios conhecidos por estarem associados à HAP, incluindo a síndrome de Down¹²⁻¹⁵.

Na circulação fetal normal, a pressão da artéria pulmonar é semelhante à pressão sistêmica, apresentando uma queda rápida após o nascimento e atingindo níveis semelhantes aos do adulto por volta dos 2 a 3 meses de idade¹³. A definição de HP foi recentemente redefinida para pressão média da artéria pulmonar (mPAP) >20 mmHg na população pediátrica e adulta¹². O impacto da mPAP 21–24 mmHg em resultados em crianças é desconhecido e não existem recomendações de tratamento para este grupo de crianças¹²⁻¹⁴. É recomendado o uso da resistência vascular pulmonar indexada à área de superfície corporal (IRVP) para avaliar a presença de doença vascular pulmonar (DVP), sendo IRVP ≥ 3 WU·m²¹²⁻¹⁴.

Além da resistência vascular pulmonar, a pressão de oclusão da artéria pulmonar (PAWP) é utilizada para definir a presença de HP pré-capilar, sendo o valor limite ≤ 15 mmHg e a HP pós-capilar é definida hemodinamicamente como mPAP > 20 mmHg e PAWP > 15 mmHg¹².

Os sintomas da HAP são inespecíficos, podendo o diagnóstico ser perdido em estágios iniciais da doença¹³. Em lactentes pode haver perda de apetite, dificuldade de crescimento, diaforese, taquipneia, taquicardia e irritabilidade e na criança mais velha dispneia de esforço e fadiga progressiva são as queixas mais frequentes¹²⁻¹⁵. Sintomas como síncope, pré-síncope e dor torácica se apresentam na doença avançada e estase venosa jugular, hepatomegalia e edema periférico se associa com insuficiência cardíaca direita^{13,15}.

A avaliação da hemodinâmica pulmonar é fundamental no diagnóstico e manejo de doenças cardiopulmonares em crianças¹⁶, sendo o cateterismo cardíaco direito (CCD) o padrão-ouro para investigação e avaliação da hemodinâmica pulmonar¹⁶⁻¹⁸. A natureza invasiva do procedimento, somada a exposição à radiação e a necessidade frequente de anestesia geral limitam sua realização rotineira em crianças com doença cardiopulmonar^{16,18}.

A ecocardiografia cardíaca é utilizada como substituta do CCD na quantificação da pressão média da artéria pulmonar e outras variáveis hemodinâmicas¹⁶⁻¹⁸. Através de uma combinação de avaliações qualitativas e estimativas quantitativas, são obtidas medidas que se correlacionam de forma imprecisa com os índices de cateterismo cardíaco direito¹⁸. A mPAP é obtida através da medição do refluxo (Doppler) da válvula tricúspide (gradiente de pressão entre o ventrículo direito e átrio direito)^{16,18}.

O tratamento de HAP infantil é baseado na estratificação do risco, sendo preditores de piores resultados semelhantes à adultos, como insuficiência do

ventrículo direito, progressão de sintomas, classificação funcional da Organização Mundial da Saúde, parâmetros ecocardiográficos e níveis séricos elevados do N-terminal pró-peptídeo natriurético (NT-proBNP), além de testes funcionais¹²⁻¹⁴.

Em adultos para avaliar o risco de mortalidade, a progressão da doença e a respostas ao tratamento um dos marcadores utilizados é o peptídeo natriurético tipo-B (BNP), que assim como o NT-proBNP é liberado pelos cardiomiócitos frente ao estiramento ventricular excessivo^{19,20}. Na população pediátrica, tais marcadores também vem sendo aceitos e utilizados junto a outros dados para acompanhamento e resposta às intervenções¹². O aumento da RVP e da pressão arterial pulmonar levam a um aumento do estresse do miocárdio e hipertrofia ventricular direita, elevando os níveis de BNP e NT-proBNP^{12,19,20}. Mudanças nos valores de BNP se correlacionam a mudanças nos parâmetros hemodinâmicos e ecocardiográficos na população pediátrica, no qual o BNP > 180 pg/ml prediz uma sobrevida diminuída¹². Níveis de NT-proBNP abaixo de 1200 ng/L refletem taxas de sobrevida melhores¹⁹. Segundo a diretriz da ERS/ESC, não há distinção entre o uso do BNP ou NT-proBNP, uma vez que ambos são eliminados pelo rim, porém o NT-proBNP possui meia vida mais longa e tem desempenho discretamente melhor que o BNP para prognóstico em insuficiência cardíaca crônica^{19,20}.

A classificação funcional da Organização Mundial da Saúde (WHO-FC) é utilizada para mesurar a gravidade de pacientes com HP, através de relatos dos pacientes sobre seus sintomas e limitações para atividades²¹. Em 1998 foi adaptada para pacientes com HP baseada na classificação da New York Heart Association (NYHA) e, junto aos marcadores hemodinâmicos e ecocardiográficos, se correlaciona com capacidade ao exercício e sobrevida^{12,21,22}. A WHO-FC é dividida em quatro

classes (I a IV), onde uma classe superior é indicativa de maior gravidade^{12,21}. Pacientes com HP com classe funcional III e IV tem piores desfechos e prognóstico¹².

Uma das principais características da HP é a intolerância ao exercício, sendo a determinação da capacidade funcional um dado importante na avaliação dos pacientes²³. Em adultos, a capacidade funcional medida pela distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos (TC6) somada a parâmetros hemodinâmicos se mostrou como fortes marcadores de sobrevida^{23,24}. O TC6 pode ser usado para determinar a capacidade de exercício funcional, avaliar a eficácia do tratamento, prever o prognóstico e estabelecer programas de reabilitação em pacientes com hipertensão pulmonar²³⁻²⁵.

O TC6 é um teste simples e barato, com fácil aplicação, reproduzível, com boa utilização em grupos de pacientes grande, é bem tolerado pelos pacientes e reflete melhor as atividades de vida diária que os testes laboratoriais^{23,24}. Existem muitas dúvidas sobre a utilidade do TC6 em crianças, pois os resultados podem ser influenciados pela idade, altura, peso, sexo, etnia, presença de comorbidades, uso de O₂ suplementar, nível de encorajamento, comprimento do corredor usado para teste, efeito de aprendizado e humor²³⁻²⁵. A distância é determinada e o valor previsto é calculado e expresso em metros, com valores preditos²⁵. Poucos são os valores de corte em pediatria, porém, segundo a ESC/ERS distâncias menores que 350 m são preditoras de pior resultado na HP pediátrica¹².

JUSTIFICATIVA

O número de sobreviventes portadores de cardiopatias congênitas aumentou significativamente nos últimos anos, assim como as sequelas associadas a elas. Dentre essas, a hipertensão arterial pulmonar se faz presente nessa população, impactando na capacidade funcional e qualidade de vida. Diversos marcadores clínicos e laboratoriais são utilizados para prever o prognóstico e sobrevida desses pacientes, porém a literatura é pouco robusta na população pediátrica. Sendo assim, se faz necessário a análise dos marcadores bioquímicos e sinais clínicos e correlacioná-los com a capacidade funcional desses pacientes para direcionar o tratamento e avaliar sua resposta ao mesmo.

OBJETIVOS PRIMÁRIOS

Correlacionar a capacidade funcional com marcadores pré-estabelecidos na literatura de crianças e adolescentes com cardiopatias congênitas e hipertensão arterial pulmonar.

OBJETIVOS SECUNDÁRIOS

Analisar dados epidemiológicos de crianças e adolescentes com cardiopatias congênitas e hipertensão arterial pulmonar.

MATERIAIS E MÉTODOS

TIPO DE ESTUDO E LOCAL

Estudo retrospectivo, que avaliou um banco de dados de crianças e adolescentes portadores de cardiopatias congênitas e hipertensão arterial pulmonar.

COMPOSIÇÃO DA AMOSTRA

A amostra foi composta por conveniência de crianças e adolescentes portadores de cardiopatias congênitas e hipertensão arterial pulmonar entre 4 e 17 anos e 11 meses que preencheram os critérios de inclusão e não foram excluídos.

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Os critérios de inclusão foram pacientes portadores de cardiopatias congênitas, confirmados pelo ecocardiograma que realizaram ou não intervenção cirúrgica; com diagnóstico de hipertensão arterial pulmonar, confirmado pelo ecocardiograma ou cateterismo cardíaco direito, e tinham seus dados disponíveis no banco de dados da Instituição a partir de janeiro de 2018 até abril de 2023. Por se tratar da análise de banco de dados disponível na Instituição anteriormente mencionada, o estudo dispensou a necessidade da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assim como o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).

Os critérios de exclusão foram pacientes que não preencheram os critérios de inclusão, idade menor que 4 anos e maior que 18 anos, portadores de limitações

físicas e/ou cognitivas que impedissem a realização do TC6 e que não possuísem os dados a serem analisados disponíveis no banco de dados, sem a possibilidade de coleta através de contato direto e autorização dos pais ou responsáveis legais.

DADOS COLETADOS

Os dados coletados do banco de dados foram nome, idade (meses), peso (kg), altura (cm), doença de base, hormônio BNP, medicações em uso, realização de cirurgia, uso de oxigênio domiciliar, realização de reabilitação (anexo 2), distância percorrida do teste de caminhada de 6 minutos (metros) (anexo 3), classificação funcional da Organização Mundial de Saúde.

DADOS ANTROPOMÉTRICOS

A obtenção dos dados foi realizada durante consulta de rotina no ambulatório. Os pacientes foram pesados e medidos, com utilização de balança digital (Filizola® Brasil) e com estadiômetro parede (Wiso®), a balança estava ligada antes do paciente posicionar-se sobre o equipamento, com o mínimo de roupa possível, descalço, ereto, com os pés juntos e os braços estendidos ao longo do corpo. A estatura foi medida com o paciente na posição de pé, encostado numa parede com a cabeça livre de adereços, no centro do equipamento, ereto, com os braços estendidos ao longo do corpo, a cabeça erguida, olhando para um ponto fixo na altura dos olhos^{26,27}.

ÍNDICE DE MASSA CORPORAL

O índice de massa corporal (IMC) de cada criança e adolescente foi calculado por meio da equação massa corporal (kg)/altura² (m) e os valores de referência utilizados seguiram a classificação disponível para ponto de corte de IMC-para-idade recomendados pela OMS e adotados pelo Ministério da Saúde para a avaliação do estado nutricional de crianças e adolescentes^{26,27}. Em 2006 foram desenvolvidas pela OMS, curvas de IMC baseadas em estudos com a população pediátrica para melhor interpretação e acompanhamento do crescimento e estado nutricional de bebês, crianças e adolescentes, sendo divididas por sexo e idade. Além das curvas de IMC, também estão disponíveis curvas para altura, peso, velocidade de crescimento entre outras. A utilização da curva de IMC para idade se faz mais fidedigna e permite a análise dos escore Z (Z-score) e distribuição dos percentis. O escore Z apresenta em tabelas e gráficos o valor do parâmetro utilizado (IMC) com a diferença da mediana estimada, pela idade e sexo²⁸. A distância da mediana é avaliada em unidades de desvio padrão, sendo que cada desvio padrão de diferença da mediana é considerado uma unidade do escore Z. O Z-score permite a obtenção de um valor preciso, permitindo a realização de cálculos aritméticos, como média e desvio padrão^{28,29}. A distribuição em percentil é a apresentação ordenada e crescente dos valores para o grupo de idade e sexo, representando a normalidade do valor de acordo com a população analisada^{28,29}. Para a análise do percentil de IMC para idade, valores abaixo do percentil 5 são considerados baixo peso, entre o percentil 5 e 85 peso saudável, maior que o percentil 85 e menor que o percentil 95 sobrepeso e maior que percentil 95 obesidade^{30,31}, conforme demonstrado na tabela abaixo.

Tabela 1: Classificação de peso de acordo com o IMC para idade

Percentil	Classificação
valor < p5	baixo peso
p5 ≥ valor ≤ p85	peso saudável
valor > p85	sobrepeso
valor >p95	obesidade

Legenda: **IMC:** índice de massa corporal; **p:** percentil

CLASSIFICAÇÃO FUNCIONAL DA ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE

Em 1998, a classificação funcional da Organização Mundial da Saúde (WHO-FC) foi adaptada para pacientes com HP baseada na classificação da New York Heart Association (NYHA), sendo utilizada para mesurar a gravidade de pacientes com HP, através de relatos dos pacientes sobre seus sintomas e limitações para atividades²¹. Junto aos marcadores hemodinâmicos e ecocardiográficos, se correlaciona com capacidade ao exercício e sobrevida^{12,21,22}. Faz parte da avaliação e acompanhamento do paciente com HP, refletindo a qualidade de vida e resposta ao tratamento proposto. A WHO-FC é composta por quatro classificações e quanto maior a classe (I a IV), pior a limitação apresentada, conforme demonstrado na tabela abaixo (tabela 2), adaptada da figura de Vachier JL e Simonneau G³². A coleta da classificação funcional foi realizada no dia da consulta, com o médico cardiopediatra, baseada nos relatos dos pacientes e pais e/ou responsáveis e foi classificada em WHO-FC I, II, III e IV.

Tabela 2: Classificação funcional da Organização Mundial da Saúde para HP

Classificação	Sintomas
WHO-FC I	Pacientes com HP, mas sem limitação resultante do exercício físico Atividade física comum não causa dispneia ou fadiga indevidas, dor torácica ou quase síncope
WHO-FC II	Pacientes com HP resultando em leve limitação de atividade física São confortáveis em repouso e atividade física comum causa dispneia ou fadiga indevidas, dor no peito ou quase síncope
WHO-FC III	Pacientes com HP resultando em limitação acentuada de atividade física São confortáveis em repouso e atividade menor do que a normal causa dispneia indevida ou fadiga, dor no peito ou quase síncope
WHO-FC IV	Pacientes com HP com incapacidade de realizar qualquer atividade física sem sintomas Manifestam sinais de insuficiência cardíaca direita Dispneia e/ou fadiga podem estar presentes mesmo em repouso O desconforto é aumentado por qualquer atividade física

Legenda: **WHO-FC:** Classificação funcional da Organização Mundial da Saúde; **HP:** hipertensão pulmonar

DADOS ETIOLÓGICOS

A doença de base foi definida de acordo com o laudo oficial do último ecocardiograma transtorácico e dividida, após análise de um cardiopediatra, de acordo com o fluxo sanguíneo pulmonar, sendo normofluxo, hipofluxo ou hiperfluxo.

Quanto mais cedo diagnosticada, melhores as chances de tratamento para a HP, sendo a avaliação da hemodinâmica pulmonar fundamental para o diagnóstico e direcionamento do manejo clínico¹³. O CCD é considerado o método de análise

padrão-ouro, com a avaliação invasiva e direta da resistência vascular pulmonar e das pressões da artéria pulmonar^{11,13,14}. Trata-se de um exame invasivo, exposto a radiação com necessidade de sedação, que aumenta o risco de complicações e torna o tempo de recuperação variável, principalmente nos pacientes com doença cardiopulmonar significativa, o que o torna problemático como ferramenta de triagem e monitoramento dessa população. Sendo assim, a ecocardiografia cardíaca se faz útil na detecção indireta e não-invasiva de alterações na pressão média da artéria pulmonar, sendo utilizada como substituta do CCD^{13,14}. É realizada por um médico ecocardiografista, com aparelho de ultrassom, utilizando o transdutor adequado para o tamanho, massa corporal e idade do paciente que permita avaliar a janela de maneira adequada. São realizadas medidas das estruturas cardíacas e adjacentes e através de fórmulas estabelecidas na literatura, é avaliada a função e pressões cardíacas e de estruturas extra cardíacas. O diagnóstico de HAP foi realizado pelo ecocardiograma transtorácico ou pelo CCD, de acordo com a disponibilidade e estabilidade clínica do paciente em realizar o exame ou procedimento, sendo de responsabilidade médica a realização e laudo dos exames.

As cardiopatias que apresentam manifestações nos primeiros dias de vida são as de maior gravidade e complexidade^{10,11} e necessitam de intervenção precoce para garantir a sobrevivência do recém-nascido. Diversas são as técnicas utilizadas para as correções das cardiopatias congênitas, podendo ocorrer a cirurgia com correção total do defeito congênito ou, quando há a impossibilidade de tal intervenção, é realizada a cirurgia paliativa, que otimiza o fluxo sanguíneo para as estruturas afetadas e permite que o paciente viva com melhor qualidade de vida. As intervenções cirúrgicas são realizadas após discussão entre equipe médica e cirúrgica, visando melhorar a distribuição do fluxo sanguíneo e aumentar a sobrevida dos portadores de

cardiopatias congênitas, sendo as cirurgias paliativas mais conhecidas Blalock-Taussing e anastomoses cavopulmonares (Glenn e Fontan). Os pacientes foram divididos em grupo que realizaram intervenção cirúrgica e não realizaram.

ANÁLISES BIOQUÍMICAS

Foram analisados exames previamente coletados no período de até 6 meses da consulta e que estavam disponíveis no laboratório de análises bioquímica da Instituição, foi utilizado o valor do hormônio natriurético peptídeo tipo B (BNP), sendo o método de análise de quimioluminescência. De acordo com o laboratório responsável pela análise, valores inferiores a 100 pg/ml indicavam improvável insuficiência cardíaca, valores entre 100 e 400 pg/ml indicavam possível insuficiência cardíaca e valores superiores a 400 pg/ml indicavam provável insuficiência cardíaca³³.

O BNP faz parte da família dos peptídeos, que são responsáveis pela regulação do volume do líquido extracelular e pressão sanguínea, induzindo a natriurese, diurese e vasodilatação³⁴. O BNP é secretado pelos ventrículos em resposta ao aumento da pressão ventricular e cargas de volume, mediante ao estiramento dos miócitos e se encontra com níveis plasmáticos elevados em doenças cardíacas³⁵. A análise é realizada através do imunoensaio de eletroquimioluminescência³⁶ e seus valores de referência dependem do método utilizado. Na população pediátrica, BNP >180 pg/ml prediz uma sobrevida diminuída¹² e NT-proBNP <1200 ng/L reflete uma taxa de sobrevida melhor¹⁹.

ABORDAGEM TERAPÊUTICA

A complexidade do quadro clínico do paciente com HP é alta e medidas para o aumento da qualidade de vida devem ser tomadas. Além de intervenções medicamentosas, a atuação da equipe multidisciplinar se faz importante, otimizando o cuidado ao paciente, pode-se destacar a utilização de oxigênio, a realização de reabilitação e a administração de fármacos específicos. Foi coletado e analisado o uso de oxigênio domiciliar ou não, separados em dois grupos (sim e não) e a realização ou não de reabilitação cardiopulmonar.

A manutenção dos níveis de PaO₂ adequados é fundamental para prevenir a vasoconstrição pulmonar hipóxica e o desequilíbrio da relação ventilação/perfusão (relação V/Q)³⁷. É bem esclarecido que a administração de oxigênio melhora a tolerância ao exercício e promova uma redução na RVP¹² em pacientes com HAP, porém não é elucidado se o uso a longo prazo traz benefícios ao curso da doença. A HAP provoca poucos eventos de hipoxemia arterial em repouso, exceto nos pacientes com *shunts* direita-esquerda¹², sendo assim a suplementação de oxigênio domiciliar é recomendada para manter a PaO₂ acima de 60 mmHg e SatO₂ acima de 92%^{12,38}, com alterações nos valores a depender da fisiologia da cardiopatia congênita e da presença de *shunts*³⁸.

As diretrizes da ESC/ERS orientam que os pacientes com HAP devem ser encorajados a realizarem atividade física dentro dos limites de seus sintomas^{12,39}. A participação em programas de reabilitação supervisionado é recomendada para pacientes estáveis, com tratamento farmacológico otimizado^{12,38}, uma vez que o treinamento físico traz benefícios comprovados, como aumento da capacidade de exercício, aumento na distância percorrida no TC6, melhora na qualidade de vida e

na classificação funcional^{12,39,40}. Foi coletado do banco de dados a realização ou não de reabilitação cardiopulmonar.

A terapia medicamentosa junto a outras medidas, tem como objetivo melhorar a qualidade de vida, reduzir os sintomas e aumentar a sobrevida dos pacientes com HAP. Diversos são os mecanismos de ação dos fármacos utilizados, porém todos tem como objetivo reduzir a resistência vascular pulmonar^{12,41}, sendo prescritos pelo cardiopediatra após a avaliação do quadro clínico e exames de imagem e laboratoriais. Dentre as medicações utilizadas, as principais são Sildenafil, Bosentana, Ambrisentana, Macitentan, Selexipag e Iloprost. Foram coletadas as medicações em uso durante a consulta no ambulatório e divididas pela quantidade de medicações, sendo nenhuma ou até 1, até 2 ou mais que 2.

TESTE DE CAMINHADA DE 6 MINUTOS

O TC6 é um teste submáximo, de fácil realização, facilmente tolerado pelos pacientes, sendo considerado um teste de primeira escolha em doenças crônicas e progressivas, como a HP. Foi realizado de acordo com as diretrizes da American Thoracic Society⁴² (ATS), onde os pacientes foram orientados a caminhar em um terreno plano de no mínimo 30 metros, percorrendo a distância entre dois cones, com a velocidade imposta pelos próprios pacientes. Os pacientes foram orientados a caminhar o mais rápido que conseguissem durante o período de 6 minutos e que poderiam sentar-se ou descansar durante o teste e retomar antes do término. Durante a realização do teste, os pacientes foram incentivados de maneiras verbal pelos realizadores no término de cada minuto, sendo informados do tempo restante de teste. Ao término do sexto minuto, os pacientes foram instruídos a parar no ponto em que

estivessem e o realizador do teste foi ao seu encontro para demarcar os metros percorridos⁴³. A distância percorrida foi medida pela contagem do número total de voltas executadas ao final do teste, com auxílio da fita métrica. Medidas de saturação de periférica de oxigênio (SpO₂), frequência cardíaca (FC) e escala de percepção de esforço - Borg (anexo 4), foram mensuradas no início do teste, a cada minuto, no pico do teste e após dois minutos na recuperação dos pacientes.

Diversas equações para calcular a distância percorrida predita de acordo com o gênero foram criadas, porém não há um consenso na literatura sobre qual é a mais adequada para a população pediátrica⁴⁴. Foi utilizada a equação do estudo de Oliveira *et al*⁴⁵ (tabela 3) que calculou a distância percorrida predita no TC6 de crianças e adolescentes, separando sexo feminino e masculino e utilizando as variáveis idade (anos), peso (kg), altura (cm) e distância percorrida no TC6, utilizando coeficiente de determinado ajustado ao quadrado e erro padrão da estimativa conforme demonstrado abaixo.

Tabela 3: Equação de Oliveira *et al* para predição de distância do TC6

Equação para distância percorrida predita no TC6 para sexo masculino Distância predita = 441,60 + 22,23 x idade + 0,47 x altura – 0,4 x peso
Equação para distância percorrida predita no TC6 para sexo feminino Distância predita = 287,00 + 2,70 x altura + 10,04 x idade x peso

Legenda: TC6: teste de caminhada de 6 minutos

Foi coletada a distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos (metros) pelos pacientes na última consulta e calculada a distância predita de acordo com o sexo baseada na equação acima.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para a análise estatística foi utilizado o programa SPSS Statistical Package for the Social Sciences for Windows®, versão 26.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). O nível de significância estatística adotado foi de 5% ($p < 0,05$). A normalidade dos dados foi calculada e baseada no teste Shapiro-Wilk, com nível de significância $\alpha = 0,05$. Os dados epidemiológicos foram expressos em tabela com cálculo de média e desvio padrão para variáveis paramétricas e mediana e intervalo interquartil (25-75%) para variáveis não-paramétricas, sendo essas idade, percentil, Z-score, BNP, Classificação funcional da Organização Mundial da Saúde, realização ou não de cirurgia, realização ou não de reabilitação cardiopulmonar, utilização ou não de oxigênio, tipo de cardiopatia (normofluxo, hipofluxo ou hiperfluxo) e quantidade de medicações utilizadas (nenhuma ou 1, até 2 ou mais que 2), separados por grupos de acordo com o sexo (feminino e masculino). Para a avaliação de correlação entre as variáveis foi utilizado o teste de correlação de Pearson (r) para as variáveis paramétricas e o teste de correlação de Spearman (r) para as variáveis não-paramétricas. Foi utilizado o teste Kruskal-Wallis para análise das variáveis não-paramétricas e de grupos independentes, com nível de significância de $p < 0,05$ e H_0 aceitando a hipótese nula.

RESULTADOS

A amostra inicial era composta por 59 pacientes, destes 18 foram excluídos por não possuírem diagnóstico de cardiopatia congênita, 7 foram excluídos por não possuírem dados disponíveis para análise, 9 foram excluídos por não realizarem o TC6, sendo 5 por motivos não justificados e 4 por limitações físicas e/ou cognitivas que impediram a realização. A amostra final foi composta por 25 pacientes (figura 1).

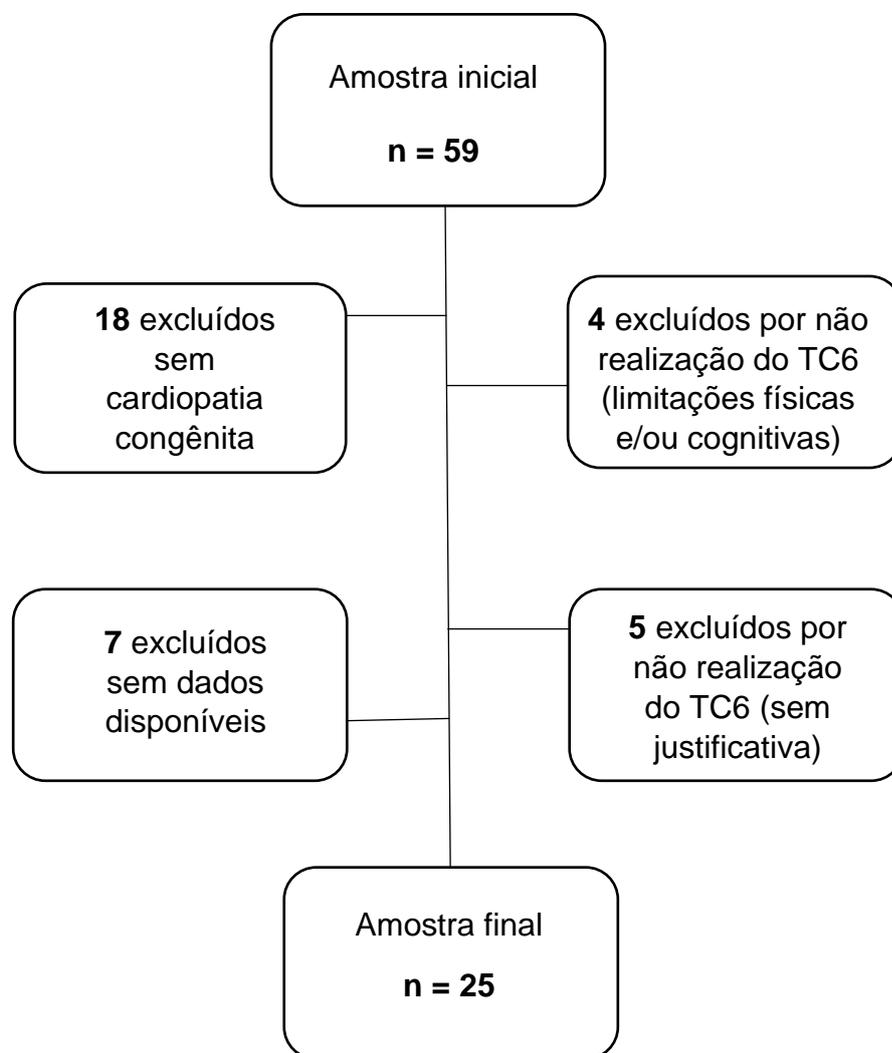


Figura 1: Fluxograma da composição da amostra

A amostra foi composta por 13 pacientes do sexo feminino, com média de idade de 15,1 anos ($\pm 1,25$) e 12 do sexo masculino, com média de idade de 16,5 anos ($\pm 1,75$). O grupo feminino teve média de percentil de 35,9 ($\pm 9,47$) e o masculino de 35,7 ($\pm 9,55$), com Z-score de -0,7 (-1,8 – 0,5) e 0,0 (-2,7 – 0,1), nos grupos feminino e masculino, respectivamente. A média de BNP foi 366,3 pg/ml ($\pm 144,45$) no grupo feminino e 195,75 pg/ml (45,77) no grupo masculino. Em relação a WHO-FC, o grupo feminino apresentou 2 pacientes com classificação I (15,4%), 7 pacientes com classificação II (53,8%) e 4 pacientes com classificação III (30,8%), já o grupo masculino apresentou 1 paciente com classificação I (8,3%), 8 pacientes com classificação II (66,7%) e 3 pacientes com classificação III (25%), não houveram pacientes com classificação funcional IV.

Das 13 pacientes do grupo feminino, 9 (69,2%) foram submetidas a intervenção cirúrgica, enquanto 6 (50%) do sexo masculino foram submetidos. Nenhuma paciente do grupo feminino realizou reabilitação cardiopulmonar e 1 (8,3%) paciente do grupo masculino realizou. O uso de oxigênio domiciliar foi encontrado em 3 (23,1%) pacientes do grupo feminino e 3 (25%) do grupo masculino. Em relação às cardiopatias, no grupo feminino 11 (84,6%) eram de hiperfluxo e 2 (15,4) de hipofluxo, no grupo masculino 11 (91,7%) eram de hiperfluxo e 1 (8,3%) de normofluxo. No grupo feminino, 4 pacientes (30,8%) utilizavam nenhuma ou 1 medicação, 6 (46,2%) utilizavam até 2 e 3 (23,1%) utilizavam mais que 2, já no grupo masculino, 7 pacientes (58,3%) utilizavam nenhuma ou 1 medicação, 4 (33,3%) utilizavam até 2 e 1 (8,3%) utilizava mais que 2, conforme demonstrado na tabela 4.

Tabela 4: Dados epidemiológicos da amostra do estudo

		Feminino (n=13)	Masculino (n=12)
Idade (anos)		15,1 ±1,25	16,5 ±1,75
Percentil		35,9 ±9,47	35,7 ±9,55
Z-score		-0,7 (-1,8 – 0,5)	0,0 (-2,7 – 0,1)
BNP (pg/ml) (média/DP)		366,3 (±144,4)	195,75 (45,8)
Classificação funcional (n/ %)	<i>I</i>	2 (15,4)	1 (8,3)
	<i>II</i>	7 (53,8)	8 (66,7)
	<i>III</i>	4 (30,8)	3 (25)
Cirurgia (n/ %)	<i>Sim</i>	9 (69,2)	6 (50)
	<i>Não</i>	4 (38,2)	6 (50)
Reabilitação (n/ %)	<i>Sim</i>	0	1 (8,3)
	<i>Não</i>	13 (100)	11 (91,7)
Uso de oxigênio (n/ %)	<i>Sim</i>	3 (23,1)	3 (25)
	<i>Não</i>	10 (76,9)	9 (75)
	<i>Normofluxo</i>	0	1 (8,3)
Cardiopatia (n/ %)	<i>Hiperfluxo</i>	11 (84,6)	11 (91,7)
	<i>Hipofluxo</i>	2 (15,4)	0
	<i>Nenhuma ou 1</i>	4 (30,8)	7 (58,3)
Medicações (n/ %)	<i>Até 2</i>	6 (46,2)	4 (33,3)
	<i>Mais que 2</i>	3 (23,1)	1 (8,3)

Legenda: n: quantidade; DP: desvio padrão; BNP: peptídeo natriurético tipo-B %: porcentagem; IQ 25-75%: intervalo interquartil 25-75%

A média da distância percorrida no TC6 no grupo feminino foi 344 metros, representando 46,1% do predito (745,4 metros) e no grupo masculino foi de 401,7 metros, sendo 46,7% do predito (859,8 metros), conforme demonstrado na tabela 5.

Tabela 5: Média da distância percorrida no TC6, valor predito e porcentagem predita

	TC6 (metros)	Predito (metros)	Porcentagem
Feminino	344	745,4	46,1
Masculino	401,7	859,8	46,7

Legenda: TC6: teste de caminhada de 6 minutos

A correlação entre a WHO-FC e TC6 foi de $r=0,093$, com $p=0,66$ e a correlação entre a WHO-FC e BNP foi de $r=0,346$, com $p=0,09$, indicando uma correlação fraca entre as variáveis analisadas.

Não houve diferença entre os grupos de classificação funcional em relação a distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos, com $p=0,449$, aceitando a hipótese nula, conforme demonstrada no gráfico abaixo (figura 2).

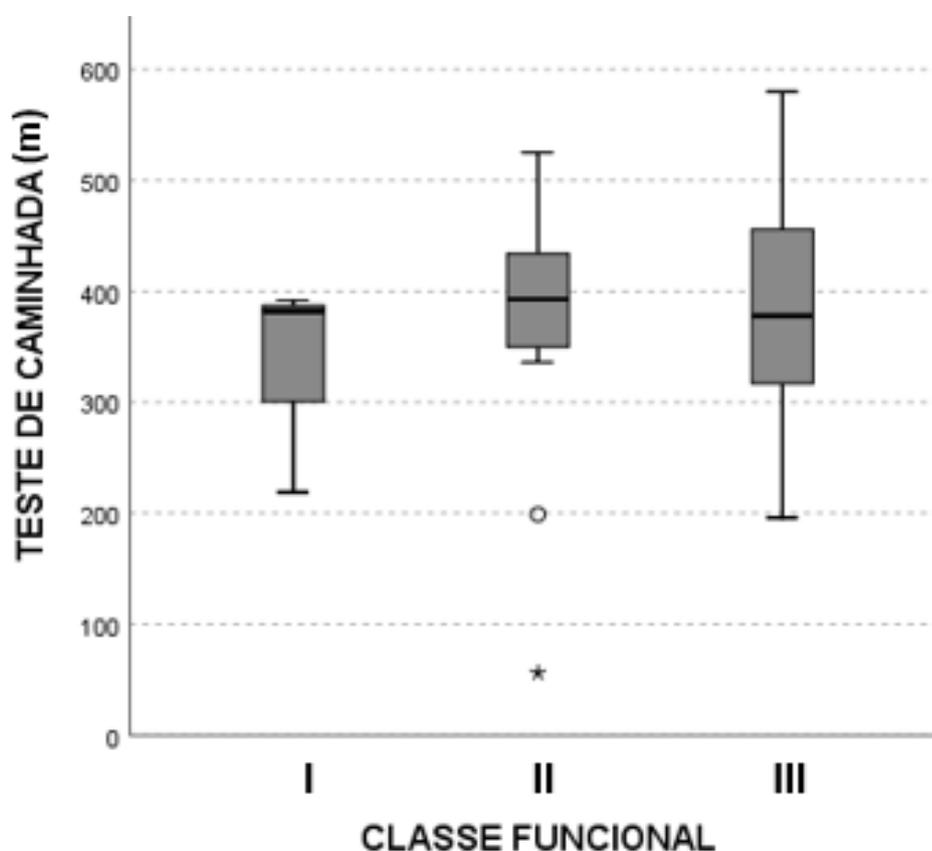


Figura 2: Distância percorrida no TC6 de acordo com WHO-FC

DISCUSSÃO

Este foi o primeiro estudo a demonstrar que, frequentemente, os dados bioquímicos não refletem adequadamente a gravidade e a diminuição da capacidade funcional em crianças com cardiopatia congênita. Encontramos uma redução no teste de caminhada de seis minutos, o que sugere mudanças no prognóstico e redução da sobrevida. O estudo realizado por Zuk *et al.* revelou que os pacientes com hipertensão arterial pulmonar (HAP) que apresentaram menor WHO-FC (classe funcional da Organização Mundial da Saúde) percorreram distâncias maiores no teste de caminhada de seis minutos (entre 22% e 109% do valor previsto). Isso sugere uma relação direta entre essas variáveis, o que difere dos resultados obtidos no presente estudo, no qual não foram observadas diferenças estatísticas entre a distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos e a WHO-FC⁴⁶. Um estudo comparativo do desempenho no teste de caminhada de 6 minutos (TC6) e no teste de exercício cardiopulmonar (TCPE) em crianças com hipertensão pulmonar revelou que, em pacientes com menor comprometimento cardiopulmonar, a distância percorrida no TC6 não reflete adequadamente a máxima tolerância ao exercício. Isso sugere que o TCPE pode ser uma complementação na avaliação daqueles que conseguem percorrer mais de 300 metros no TC6, pois foi observada uma correlação significativa entre as medidas de capacidade de exercício obtidas no TCPE e a distância percorrida no TC6⁴⁷.

A distância percorrida no teste funcional não se faz um fator preditivo de sobrevida isoladamente, porém somado a marcadores bioquímicos, como BNP, e a classificação funcional da OMS, se correlaciona com sobrevida livre de transplante, gravidade da doença e direcionamento do tratamento^{46,48}. Lammers *et al* realizaram um estudo com 47 crianças, portadores de HAP com média de idade de 11,4 anos e

demonstraram que a distância percorrida no TC6 foi um dos preditores de óbito e necessidade de transplante, apontando em outro estudo que a distância foi significativamente menor que o previsto (47,7%)^{47,49}, o que vai de encontro com os resultados obtidos no presente estudo, onde a distância percorrida no TC6 percorrida foi de 46,1% em pacientes do sexo feminino e de 46,7% em pacientes do sexo masculino.

O TC6 representa a capacidade física do paciente, podendo ser um dos parâmetros que reflete o bem estar e qualidade de vida da criança e do adolescente⁴⁸. A capacidade de exercício é reduzida em pacientes com HAP, quando comparados a indivíduos saudáveis e com aqueles que realizam reabilitação cardiopulmonar^{50,51}. Acredita-se que a redução da capacidade ao exercício seja resultado da diminuição no débito cardíaco, decorrente do comprometimento ventricular direito, incompatibilidade na relação V/Q por incapacidade de recrutar vasos pulmonar no leito vascular e por comprometimento nas trocas gasosas⁵².

O conhecimento e acompanhamento da distância percorrida no TC6 é útil na avaliação do grau de limitação do exercício, no acompanhamento do prognóstico e resposta ao tratamento médico, refletindo a gravidade da doença e a tolerância ao exercício e nas atividades de vida diária^{47,49}.

A utilização de marcadores bioquímicos é rotineira no acompanhamento e manejo de pacientes com cardiopatias, sendo o BNP considerado um teste confiável para o diagnóstico de doença cardíacas em crianças⁵³. A HAP leva a insuficiência cardíaca direita culminando com aumento do BNP e NT-proBNP e, conforme bem elucidado na literatura, os níveis variam de acordo com idade e gênero, com níveis mais elevados e máximos nos primeiros dias de vida, decorrente da HP transitória do recém-nascido³⁵. Com a dificuldade de estabelecer valores de referência, estudos

apontam que o BNP não poderia ser utilizado como marcador diagnóstico, mas a utilização e comparação de valores do paciente de maneira evolutiva, se correlaciona com a mortalidade^{35,54}.

Tanto o BNP quanto o NT-proBNP são peptídeos amplamente utilizados em pacientes com hipertensão arterial pulmonar (HAP), pois sua medição é simples e não invasiva. Apesar de apresentarem poucas diferenças, a eliminação plasmática do BNP é menor em comparação com o NT-proBNP, isso faz com que o BNP seja mais útil para avaliar alterações hemodinâmicas em tempo real em pacientes pediátricos com HAP. Por outro lado, o NT-proBNP é liberado principalmente via renal, o que resulta em uma meia-vida significativamente maior⁵⁵.

Um estudo conduzido por Takatsuki *et al*⁵⁵, demonstrou que o NT-proBNP tem uma correlação mais forte com dados ecocardiográficos e do exercício em comparação com o BNP. No entanto, ambos os peptídeos estão fortemente associados à gravidade e ao prognóstico da HAP.

A WHO-FC é amplamente utilizada para medir e acompanhar a gravidade de paciente com HAP, sendo preditora de sobrevida e necessidade de transplante nessa população^{14,56,57}, e, apesar da desvantagem da subjetividade na avaliação, se qualifica como meta de tratamento e possui grande aplicabilidade em ensaios clínicos em pacientes com HAP, sendo, muitas vezes, desfecho principal^{14,56}. É bem estabelecido na literatura, a correlação entre capacidade de exercício, marcadores hemodinâmicos, função cardíaca direita e BNP com a WHO-FC^{14,56-58}. O estudo de Rao *et al*, mostrou que pacientes com classificação funcional IV, apresentaram níveis de BNP significativamente mais altos, quando comparados aos outros grupos⁵⁹, diferindo do presente estudo que encontrou uma fraca correlação entre a classe funcional e os níveis de BNP ($r= 0,346$, com $p= 0,09$).

O estudo de Safdar *et al* revisou a correlação entre o BNP e TC6, classificando os grupos de acordo com a WHO-FC e pacientes com maior gravidade na classificação funcional percorreram menores distâncias, além de apresentarem os valores de BNP mais elevados⁶⁰, no presente estudo, não houve correlação entre a distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos e a classificação funcional da OMS.

Um estudo com 28 pacientes com HAP que mediu os níveis de BNP, encontrou diferenças significativas entre os níveis de BNP e a classificação funcional da OMS II e III, além de uma forte correlação inversa entre a WHO-FC e a distância percorrida no TC6. O mesmo estudo ainda demonstrou que pacientes com classificação IV, apresentam risco de mortalidade superior a 10% em 1 ano, com menor distância percorrida no TC6 e BNP elevado⁶¹.

Ainda que muito utilizada na prática clínica para paciente com HAP, a WHO-FC não leva em consideração sintomas específicos de pacientes pediátricos, o que acarretou a necessidade da criação de uma nova classificação, a classificação funcional para crianças (Panamá-FC) modificada para idade⁵⁸. Tal classificação, desenvolvida em 2011, estratifica os pacientes com HAP em cinco faixas etárias (0 a 6 meses, 6 meses a 1 ano, 1 a 2 anos, 2 a 5 anos e 5 a 16 anos) e elenca a gravidade em cinco categorias (I, II, IIIa, IIIb e IV), que abrange a avaliação dos sintomas decorrentes da HAP, além de desenvolvimento físico e motor, funções sociais e distúrbios do apetite⁶².

O estudo de Midgal *et al*, demonstrou que a classificação de Panamá-FC, se assemelha com a da WHO-FC e reflete os avanços da HAP, confirmados pelos marcadores não-invasivos (TC6, BNP, entre outros)⁵⁸. Balkin *et al* apontaram em seu estudo que a classificação de Panamá não foi preditiva de mortalidade, mas

mudanças na classificação ao longo do tempo foram associadas a morbimortalidade, além de demonstrar alterações no crescimento e no desenvolvimento dessa população, o que complementa a avaliação, não só com sintomas, mas com aspectos do desenvolvimento físico, motor e social⁶³.

A WHO-FC apresenta melhor aplicabilidade para avaliação clínica rápida que a classificação de Panamá, sendo esta última mais indicada para avaliar o seguimento a longo prazo. Balkin *et al* concluíram em seu estudo que ambas as classificações são recomendadas para o acompanhamento de pacientes com HAP, sendo a WHO-FC mais indicada para o monitoramento a curto prazo após ajustes no tratamento e a escala de Panamá para monitoramento a longo prazo⁶³.

As diretrizes da ERS/ESC recomendam a utilização da WHO-FC para o acompanhamento da avaliação de risco de pacientes com HAP¹², além dos biomarcadores já citados no presente estudo, a utilização da Panamá-FC cresce gradativamente dentro da prática clínica e em estudos de campo, com potencial significativo de subdividir, estratificar e correlacionar de maneira mais fidedigna as alterações funcionais decorrentes da HAP com os biomarcadores de acordo com a faixa etária da população estudada.

O presente estudo possui várias limitações importantes. A primeira limitação é o caráter retrospectivo, que limitou a coleta de dados complementares que poderiam enriquecer a análise de variáveis adicionais ao quadro clínico e laboratorial dos pacientes. A segunda limitação é o número reduzido de pacientes analisados, o que pode ter levado a diferenças sem significância estatística. A terceira limitação é a análise dos grupos sem estratificar a faixa etária, onde a análise de biomarcadores e da capacidade funcional poderia apresentar alterações importantes e significativas.

CONCLUSÃO

No presente estudo, verificou-se que os pacientes com cardiopatia congênita e hipertensão arterial pulmonar (HAP) apresentavam idades médias de 15,1 anos para o sexo feminino e 16,5 anos para o sexo masculino. Quanto à classificação funcional de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), a maioria dos pacientes situava-se nos níveis I a III, não havendo pacientes classificados no nível IV.

A principal anomalia observada no fluxo sanguíneo pulmonar foi o hiperfluxo entre os pacientes analisados. A maioria desses pacientes não se submetia à reabilitação cardiopulmonar, não fazia uso de oxigênio em domicílio e utilizava até duas medicações para o tratamento da HAP.

Não foi encontrada uma correlação significativa entre a capacidade funcional dos pacientes e os biomarcadores utilizados para o acompanhamento da HAP.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization (2020). Congenital Anomalies. Fact Sheet (acesso em 2023).
2. Zimmerman MS, Smith AGC, Sable CA, Echko MM, Wilner LB, Olsen HE, et al. Global, regional, and national burden of congenital heart disease, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet Child & Adolescent Health*. 2020 Mar;4(3):185–200.
3. Sun R, Liu M, Lu L, Zheng Y, Zhang P. Congenital Heart Disease: Causes, Diagnosis, Symptoms, and Treatments. *Cell Biochemistry and Biophysics*. 2015 Feb 1;72(3):857–60.
4. Van der Bom T, Zomer AC, Zwinderman AH, Meijboom FJ, Bouma BJ, Mulder BJM. The changing epidemiology of congenital heart disease. *Nature Reviews Cardiology* [Internet]. 2011 Jan 1;8(1):50–60. Available from: <https://www.nature.com/articles/nrcardio.2010.166#citeas>.
5. Rohit M. Congenital Heart Disease: Where Are We and the Way Ahead! *Indian Journal of Pediatrics*. 2022 Sep 5;89(11):1063–3.
6. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. Síntese de evidências para políticas em saúde: diagnóstico precoce de cardiopatias congênitas. Brasília: Ministério da saúde; EVIPNet, 2017; 44 p.
7. Ebaid M. *Cardiologia pediátrica*: São Paulo: Rocca; 2001.
8. Bayer LM. *Children with congenital intracardiac defects*. Illinois: Charles Thomas Publisher; 1999
9. Hoffman J, Kaplan S. The incidence of congenital heart disease. *J Am Coll Cardiol*. 2002;39(12): 1890-900.

10. Fisioterapia na cardiologia pediátrica/coordenação Andyara Cristianne Alves, Iracema loco Kikuchi Umeda. – 1.ed. – Barueri [SP]: Manole,2021. Cap. 4: p. 26-45.
11. Croti UA, Mattos SS, Pinto JR, Aiello VD. Cardiologia e cirurgia cardiovascular pediátrica. São Paulo: Roca; 2008.
12. Humbert M, Kovacs G, Hoeper MM, Badagliacca R, Berger RMF, Brida M, et al. 2022 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension. *European Heart Journal*. 2022 Aug 26.
13. Rajagopal H, Karnik R, Sahulee R. Pediatric Pulmonary Hypertension. *Pediatrics in Review*. 2016 Mar 1;37(3):129–31.
14. Rosenzweig EB, Abman SH, Adatia I, Beghetti M, Bonnet D, Haworth S, et al. Paediatric pulmonary arterial hypertension: updates on definition, classification, diagnostics and management. *European Respiratory Journal*. 2019 Jan;53(1):1801916.
15. Ivy D. Pulmonary Hypertension in Children. *Cardiology Clinics* [Internet]. 2016 Aug;34(3):451–72. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4959130/pdf/nihms797949.pdf>.
16. Levy PT, Patel MD, Groh G, Choudhry S, Murphy J, Holland MR, et al. Pulmonary Artery Acceleration Time Provides a Reliable Estimate of Invasive Pulmonary Hemodynamics in Children. *Journal of the American Society of Echocardiography* : official publication of the American Society of Echocardiography [Internet]. 2016 Nov 1 [cited 2022 Oct 14];29(11):1056–65. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5408579/>
17. Wang Y-C, Huang C-H, Tu Y-K. Pulmonary Hypertension and Pulmonary Artery Acceleration Time: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the*

- American Society of Echocardiography: Official Publication of the American Society of Echocardiography [Internet]. 2018 Feb 1 [cited 2023 Feb 20];31(2):201-210.e3. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29229495/>
18. Levy PT, Patel MD, Choudhry S, Hamvas A, Singh GK. Evidence of Echocardiographic Markers of Pulmonary Vascular Disease in Asymptomatic Infants Born Preterm at One Year of Age. *The Journal of Pediatrics* [Internet]. 2018 Jun 1;197:48-56.e2. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29625733/>
 19. Ploegstra MJ, Zijlstra WMH, Douwes JM, Hillege HL, Berger RMF. Prognostic factors in pediatric pulmonary arterial hypertension: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Cardiology* [Internet]. 2015 Apr 1 [cited 2023 Apr 13];184:198–207. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25706327/>
 20. Hendriks PM, van de Groep LD, Veen KM, van Thor MCJ, Meertens S, Boersma E, et al. Prognostic value of brain natriuretic peptides in patients with pulmonary arterial hypertension: A systematic review and meta-analysis. *American Heart Journal*. 2022 Aug;250:34–44.
 21. Highland KB, Crawford R, Classi P, Morrison R, Doward L, Nelsen AC, et al. Development of the Pulmonary Hypertension Functional Classification Self-Report: a patient version adapted from the World Health Organization Functional Classification measure. *Health and Quality of Life Outcomes*. 2021 Aug 24;19(1).
 22. Hung CC, Cheng CC, Huang WC, Lin KC, Kuo FY, Kuo SH, et al. Management of Pulmonary Arterial Hypertension Patients with World Health Organization Functional Class II. *Acta Cardiologica Sinica* [Internet]. 2020 Nov 1 [cited 2023 Apr 13];36(6):583–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33235413/>
 23. Demir R, Küçükoğlu MS. Six-minute walk test in pulmonary arterial hypertension. *Anatolian Journal of Cardiology* [Internet]. 2015 Mar 1 [cited 2020 Nov

29];15(3):249–54.

Available

from:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5337064/>

24. Douwes JM, Hegeman AK, van der Krieke MB, Roofthoof MTR, Hillege HL, Berger RMF. Six-minute walking distance and decrease in oxygen saturation during the six-minute walk test in pediatric pulmonary arterial hypertension. *International Journal of Cardiology*. 2016 Jan;202:34–9.
25. Prognostic value of oxygen saturation and heart rate during six-minute walk test in pediatric pulmonary hypertension. *TURKISH JOURNAL OF MEDICAL SCIENCES*. 2021.
26. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde: Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2011.
27. Sociedade Brasileira de Pediatria – Departamento de Nutrologia Obesidade na infância e adolescência – Manual de Orientação / Sociedade Brasileira de Pediatria. Departamento Científico de Nutrologia. 3ª. Ed. – São Paulo: SBP. 2019).
28. Sociedade Brasileira de Pediatria. Avaliação nutricional da criança e do adolescente – Manual de Orientação / Sociedade Brasileira de Pediatria. Departamento de Nutrologia. – São Paulo: Sociedade Brasileira de Pediatria. Departamento de Nutrologia, 2009. 112 p.
29. Sociedade Brasileira de Pediatria – Departamento de Nutrologia Obesidade na infância e adolescência – Manual de Orientação / Sociedade Brasileira de Pediatria. Departamento Científico de Nutrologia. 3ª. Ed. – São Paulo: SBP. 2019. 236 p.

30. Percentis de Índice de Massa Corporal (IMC) para meninos (2 a 20 anos) [Internet]. www.msmanuals.com. [cited 2023 May 10]. Available from: <https://www.msmanuals.com/medical-calculators/BodyMassIndexBoys-pt.htm>
31. Percentis de Índice de Massa Corporal (IMC) para meninAs [Internet]. Manuais MSD edição para profissionais. [cited 2023 May 10]. Available from: <https://www.msmanuals.com/pt/profissional/SearchResults?query=Percentis+de+%C3%8Dndice+de+Massa+Corporal+%28IMC%29+para+meninAs+#>.
32. Vachiery JL ., Simonneau G. Management of severe pulmonary arterial hypertension. *European Respiratory Review*. 2010 Nov 30;19(118):279–87.
33. Comitê Organizador da Diretriz de Insuficiência Cardíaca. Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica e Aguda. *Arq Bras Cardiol*. 111(3): 436-539,2017.
34. Neves AL, Henriques-Coelho T, Leite-Moreira A, Areias JC. The Utility of Brain Natriuretic Peptide in Pediatric Cardiology: A Review. *Pediatric Critical Care Medicine: A Journal of the Society of Critical Care Medicine and the World Federation of Pediatric Intensive and Critical Care Societies* [Internet]. 2016 Nov 1 [cited 2023 Apr 27];17(11):e529–38. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27749513/>
35. ten Kate CA, Tibboel D, Kraemer US. B-type natriuretic peptide as a parameter for pulmonary hypertension in children. A systematic review. *European Journal of Pediatrics*. 2015 Aug 23;174(10):1267–75.
36. Nir A, Lindinger A, Rauh M, Bar-Oz B, Laer S, Schwachtgen L, et al. NT-pro-B-type natriuretic peptide in infants and children: reference values based on combined data from four studies. *Pediatric Cardiology* [Internet]. 2009 Jan 1 [cited 2023 Apr 27];30(1):3–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18600369/>.

37. Weir EK, Archer SL. The mechanism of acute hypoxic pulmonary vasoconstriction: the tale of two channels. *FASEB journal : official publication of the Federation of American Societies for Experimental Biology* [Internet]. 1995;9(2):183–9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/m/pubmed/7781921/>
38. Grünig E, Benjamin N, Krüger U, Kaemmerer H, Harutyunova S, Olsson KM, et al. General measures and supportive therapy for pulmonary arterial hypertension: Updated recommendations from the Cologne Consensus Conference 2018. *International Journal of Cardiology*. 2018 Dec;272:30–6.
39. Galiè N, Humbert M, Vachiery JL, Gibbs S, Lang I, Torbicki A, et al. 2015 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: The Joint Task Force for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS): Endorsed by: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC), International Society for Heart and Lung Transplantation (ISHLT). *European heart journal* [Internet]. 2016;37(1):67–119. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26320113>
40. Grünig E, MacKenzie A, Peacock AJ, Eichstaedt CA, Benjamin N, Nechwatal R, et al. Standardized exercise training is feasible, safe, and effective in pulmonary arterial and chronic thromboembolic pulmonary hypertension: results from a large European multicentre randomized controlled trial. *European Heart Journal* [Internet]. 2020 Nov 24;42(23):2284–95. Available from: <https://academic.oup.com/eurheartj/article/42/23/2284/6000268?login=false>.
41. Mukherjee D, Konduri GG. Pediatric Pulmonary Hypertension: Definitions, Mechanisms, Diagnosis, and Treatment. *Comprehensive Physiology* [Internet].

- 2021 Jun 30 [cited 2022 Jul 4];2135–90. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8289457/>.
42. American Thoracic Society. ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* [Internet]. 2002 Jul;166(1):111–7. Available from: <https://www.atsjournals.org/doi/10.1164/ajrccm.166.1.at1102>
43. Matos Casano HA, Anjum F. Six Minute Walk Test [Internet]. PubMed. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35015445/>.
44. Mylius CF, Paap D, Takken T. Reference value for the 6-minute walk test in children and adolescents: a systematic review. *Expert Review of Respiratory Medicine*. 2016 Nov 21;10(12):1335–52
45. Oliveira AC, Rodrigues CC, Rolim DS, Souza AAL, Nascimento OA, Jardim JR, et al. Six-minute walk test in healthy children: is the leg length important? *Pediatric Pulmonology* [Internet]. 2013 Sep 1;48(9):921–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23169476/>.
46. Zuk M, Migdal A, Jagiellowicz-Kowalska D, Mazurkiewicz K, Sadel-Wieczorek A, Brzezinska-Rajszys G. Six-Minute Walk Test in Evaluation of Children with Pulmonary Arterial Hypertension. *Pediatric Cardiology*. 2017 Feb 27;38(4):754–61.
47. Lammers AE, Diller GP., Odendaal D, Taylor S, Derrick G, Haworth SG. Comparison of 6-min walk test distance and cardiopulmonary exercise test performance in children with pulmonary hypertension. *Archives of Disease in Childhood* [Internet]. 2010 Oct 7;96(2):141–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20930016/>.

48. Douwes JM, Hegeman AK, van der Krieke MB, Roofthoof MTR, Hillege HL, Berger RMF. Six-minute walking distance and decrease in oxygen saturation during the six-minute walk test in pediatric pulmonary arterial hypertension. *International Journal of Cardiology*. 2016 Jan;202:34–9.
49. Lammers AE, Munnery E, Hislop AA, Haworth SG. Heart rate variability predicts outcome in children with pulmonary arterial hypertension. *International Journal of Cardiology*. 2010 Jul;142(2):159–65.
50. Ulrich S, Hildenbrand FF, Treder U, Fischler M, Keusch S, Speich R, et al. Reference values for the 6-minute walk test in healthy children and adolescents in Switzerland. *BMC Pulmonary Medicine*. 2013 Aug 5;13(1).
51. Zöller D, Siaplaouras J, Apitz A, Bride P, Kaestner M, Latus H, et al. Home Exercise Training in Children and Adolescents with Pulmonary Arterial Hypertension: A Pilot Study. *Pediatric Cardiology* [Internet]. 2017 Jan 1 [cited 2020 Mar 26];38(1):191–8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27841007>.
52. Paolillo S, Farina S, Bussotti M, Iorio A, Filardi PP, Piepoli MF, et al. Exercise testing in the clinical management of patients affected by pulmonary arterial hypertension. *European Journal of Preventive Cardiology*. 2011 Oct 13;19(5):960–71.
53. Law YM, Hoyer AW, Reller MD, Silberbach M. Accuracy of Plasma B-Type Natriuretic Peptide to Diagnose Significant Cardiovascular Disease in Children. *Journal of the American College of Cardiology*. 2009 Oct;54(15):1467–75.
54. Chiu SN, Weng KP, Lin MC, Wang JN, Hwang BT, Dai ZK, et al. Congenital heart disease with pulmonary artery hypertension in an Asian cohort-initial report from TACHYON (TAiwan congenital heart disease associated with pulmonarY arterial

- hypertension) registry. *International Journal of Cardiology* [Internet]. 2020 Oct 15 [cited 2023 May 23];317:49–55. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32522677/>.
55. Takatsuki S, Wagner BD, Ivy DD. B-type Natriuretic Peptide and Amino-terminal Pro-B-type Natriuretic Peptide in Pediatric Patients with Pulmonary Arterial Hypertension. *Congenital Heart Disease*. 2012 Feb 10;7(3):259–67.
56. Highland KB, Crawford R, Classi P, Morrison R, Doward L, Nelsen AC, et al. Development of the Pulmonary Hypertension Functional Classification Self-Report: a patient version adapted from the World Health Organization Functional Classification measure. *Health and Quality of Life Outcomes*. 2021 Aug 24;19(1).
57. Boucly A, Weatherald J, Savale L, Jaïs X, Cottin V, Prevot G, et al. Risk assessment, prognosis and guideline implementation in pulmonary arterial hypertension. *European Respiratory Journal* [Internet]. 2017 Aug 1 [cited 2022 Apr 12];50(2). Available from: <https://erj.ersjournals.com/content/50/2/1700889>.
58. Migdał A, Żuk M, Jagiełłowicz-Kowalska D, Powichrowska Z, Brzezińska-Rajszyś G. Which Functional Classification Scale is Optimal for Children with Pulmonary Hypertension (PAH)? *Pediatric Cardiology* [Internet]. 2020 Dec 1 [cited 2023 May 24];41(8):1725–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32772124/>.
59. Rao S, Daines B, Hosseini O, Test V, Nugent K. The Utility of Brain Natriuretic Peptide in Patients Undergoing an Initial Evaluation for Pulmonary Hypertension. *Journal of Community Hospital Internal Medicine Perspectives* [Internet]. 2022 [cited 2023 May 24];12(3):48–52. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35711401/>.

60. Safdar Z. Brain Natriuretic Peptide Response to Six-minute Walk Test in Pulmonary Arterial Hypertension. *International Journal of Pulmonary & Respiratory Sciences*. 2019 Sep 5;4(2).
61. Leuchte HH, Holzapfel M, Baumgartner RA, Ding I, Neurohr C, Vogeser M, et al. Clinical significance of brain natriuretic peptide in primary pulmonary hypertension. *Journal of the American College of Cardiology*. 2004 Mar;43(5):764–70.
62. Lammers AE, Adataia I, Cerro MJ, Diaz G, Freudenthal AH, Freudenthal F, et al. Functional Classification of Pulmonary Hypertension in Children: Report from the PVRI Pediatric Taskforce, Panama 2011. *Pulmonary Circulation*. 2011 Apr;1(2):280–5.
63. Balkin EM, Olson ED, Robertson L, Adataia I, Fineman JR, Keller RL. Change in Pediatric Functional Classification During Treatment and Morbidity and Mortality in Children with Pulmonary Hypertension. *Pediatric Cardiology*. 2016 Feb 3;37(4):756–64.

ANEXOS

Anexo 1 – Parecer de aprovação do COEP

Anexo 2 - Ficha de avaliação

Protocolo Hipertensão Pulmonar (HP)

Identificação do paciente nº

Nome: _____

Data de nascimento: ____/____/____ Idade: _____ Sexo: () M () F

Telefone: (____) _____ Celular: (____) _____

Email: _____

Endereço: _____ nº _____

Complemento: _____ CEP: _____ Bairro: _____

Peso: _____ Kg Altura: _____ cm IMC: _____

Faz pratica de atividade física ? () sim () não

Quanto tempo (min?) _____ Quantas vezes por semana? _____

Pratica outro esporte? _____ Qual? _____ Quanto tempo (min)? _____

Quantas vezes por semana? _____

SpO₂-basal: _____

Quais são as 3 atividades física ou em casa que mais te incomodam de realizar por causa da hipertensão pulmonar?

Medicações em uso / dosagem / tempo de uso (anos)

Último ecocardiograma - Data do exame ____/____/____

Variáveis do Ecocardiograma:

Demais exames laboratoriais (Critério e parceria com médico cardiologista)

Anexo 3 – Teste de caminhada de 6 minutos

TESTE DE CAMINHADA DOS SEIS MINUTOS (TC6) - ____º TESTE					
DATA: ____ / ____ / ____			ID: _____		
Nome: _____					
Idade: _____		Peso: _____		Altura: _____	
Oxigênio: _____ l/min					
	REPOUSO	PICO	RECUPERAÇÃO		
			1min	2min	
SpO ₂					
FC					
Borg D					
Borg MMII					
PA					
1º teste min	FC	SpO ₂	2º teste min	FC	SpO ₂
Repouso			Repouso		
1			1		
2			2		
3			3		
4			4		
5			5		
6			6		
Pico			Pico		
Rec 1'			Rec 1'		
Rec 2'			Rec 2'		
Distância total em metros:					
1º ____ m					
2º ____ m					
Obs: _____					

Anexo 4 – Escala de Borg

0	Nenhuma
0,5	Muito, muito leve
1	Muito leve
2	Leve
3	Moderada
4	Pouca intensa
5	Intensa
6	
7	Muito intensa
8	
9	Muito, muito intensa
10	Máxima