



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

KARINA MASSARI PARRA SATO

**CARACTERÍSTICAS CLÍNICO-FUNCIONAIS EM  
ADOLESCENTES COM CARDIOPATIA CONGÊNITA E  
SAUDÁVEIS**

---

Londrina  
2024

KARINA MASSARI PARRA SATO

**CARACTERÍSTICAS CLÍNICO-FUNCIONAIS EM  
ADOLESCENTES COM CARDIOPATIA CONGÊNITA E  
SAUDÁVEIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação (Programa Associado entre Universidade Estadual de Londrina [UEL] e Universidade Pitágoras Unopar [UNOPAR]), como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Josiane Marques Felcar Piaie de Oliveira

Londrina  
2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

S253c Sato, Karina Massari Parra.  
Características clínico-funcionais em adolescentes com cardiopatia congênita e saudáveis / Karina Massari Parra Sato. - Londrina, 2024.  
107 f. : il.

Orientador: Josiane Marques Felcar.  
Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, 2024.  
Inclui bibliografia.

1. Cardiopatia congênita - Tese. 2. Adolescentes - Tese. 3. Estado funcional - Tese. 4. Qualidade de vida - Tese. I. Felcar, Josiane Marques. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação. III. Título.

CDU 615.8

KARINA MASSARI PARRA SATO

**COMPARAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS CLÍNICO-FUNCIONAIS DE ADOLESCENTES COM CARDIOPATIA CONGÊNITA E SAUDÁVEIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação (Programa Associado entre Universidade Estadual de Londrina [UEL] e Universidade Pitágoras Unopar [UNOPAR]), como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Josiane Marques Felcar Piaie de  
Oliveira  
Universidade Estadual de Londrina

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Vanessa Suziane Probst  
Universidade Estadual de Londrina

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cardine Martins dos Reis  
Centro Universitário para o Desenvolvimento  
do Alto Vale do Itajaí

Londrina, 05 de fevereiro de 2024.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por ter me sustentado na minha fé, pela oportunidade de crescimento e evolução.

Ao meu pai Jorge Correa Parra (in memorian), que sempre me incentivou e apoiou nos estudos e ficaria muito feliz com minha conquista. A minha mãe Cristiane Aparecida Massari Parra, por todo amor e ensinamento sobre a vida, todo apoio e suporte durante o processo deste trabalho. E meu irmão Gabriel Augusto Aparecido Parra, por se fazer presente e torcer por mim.

Ao meu amado marido Jhonata Eugênio Sato, pelo apoio constante e palavras de incentivo. Por todo carinho, amor e paciência.

Agradeço a minha orientadora Dr<sup>a</sup> Josiane Marques Felcar, pelos ensinamentos, pela paciência, respeito, por toda a orientação e amizade.

Aos colegas e amigos que estiveram presente durante o mestrado, por todo o convívio e apoio nos momentos de ansiedade, incertezas, aprendizados e nos momentos de alegria.

A todos que não foram citados, mas que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho, muito obrigada!

SATO, Karina Massari Parra. **Características clínico-funcionais em adolescentes com cardiopatia congênita e saudáveis**. 2024. 108 folhas. Dissertação de Mestrado em Ciências da Reabilitação (Programa Associado Entre Universidade Estadual De Londrina [UEL] e Universidade Pitágoras Unopar [Unopar] - Universidade Estadual de Londrina, Londrina - Pr, 2024.

## RESUMO

**Introdução:** Com o avanço da tecnologia e das técnicas cirúrgicas, a sobrevivência de crianças com cardiopatia congênita (CC) está aumentando. No entanto, a CC promove alterações hemodinâmicas que podem reduzir a capacidade funcional.

**Objetivos:** Comparar características clínico-funcionais como a capacidade de exercício, força muscular, função pulmonar e atividade física de adolescentes com CC e adolescentes saudáveis. Comparar a percepção de qualidade de vida de adolescentes com CC com seus responsáveis e com adolescentes saudáveis.

**Metodologia:** Estudo transversal, foram incluídos adolescentes de 13 a 17 anos, ambos os sexos, com CC e adolescentes saudáveis. Os critérios de exclusão foram condições ortopédicas, neurológicas e respiratórias que impedissem as avaliações propostas. Inicialmente, foi preenchida ficha com dados da condição clínica do paciente e coletados dados antropométricos. Em seguida, realizaram testes como espirometria para avaliação da função pulmonar, manovacuometria para força muscular respiratória, teste de uma repetição máxima e o teste de sentar e levantar de 30 segundos para força muscular periférica, teste de caminhada de seis minutos (TC6min) para capacidade de exercício, pedômetro e questionário internacional de atividade física - versão curta (IPAQ) para atividade física e questionário *Pediatric Quality of Life Inventory* versão 4.0 (PedsQL™) para qualidade de vida. Adicionalmente foi utilizado o questionário *Pediatric Cardiac Quality of Life Inventory* (PCQLI) na avaliação da percepção de qualidade de vida dos cardiopatas e seus responsáveis. A distribuição dos dados foi analisada pelo teste de *Shapiro-Wilk* e para comparar as variáveis numéricas foi utilizado o teste de *Mann-Whitney* ou teste t não pareado. Para as variáveis categóricas foi utilizado o teste do Qui-quadrado (com ou sem correção de Yates) ou teste exato de *Fisher*. A significância estatística adotada foi  $P < 0,05$ .

**Resultados:** Foram avaliados 42 adolescentes, 21 adolescentes com CC, 14 (14-16) anos e 21 adolescentes saudáveis, 16 (14-17) anos. Não houve diferença estatisticamente significativa ( $P > 0,05$ ) em sexo masculino/feminino e índice de massa corpórea (IMC) entre os adolescentes com cardiopatia 12 (57%) / 9 (43%); 20 (19-25)  $\text{Kg/m}^2$ , e os saudáveis 13 (62%) / 8 (38%); 22 (18-25)  $\text{Kg/m}^2$ , respectivamente. A cardiopatia mais frequente, foi a comunicação interventricular (24%). Quando comparados, houve diferença significativa na distância percorrida do TC6min  $586 \pm 83$  metros nos cardiopatas e  $651 \pm 67$  metros nos saudáveis ( $P = 0,007$ ) e no teste de sentar e levantar de 30 segundos com 13 (12-15) repetições nos cardiopatas e 17 (15-18) nos saudáveis ( $P = 0,001$ ). Os saudáveis apresentaram força muscular maior nos músculos bíceps ( $P = 0,017$ ), tríceps ( $P = 0,027$ ) e quadríceps ( $P = 0,029$ ). Na força muscular respiratória e função pulmonar não houve diferença em nenhuma das variáveis, bem como na atividade física na vida diária avaliada por meio do pedômetro. Na classificação do IPAQ ( $P = 0,043$ ), os saudáveis

tiveram prevalência de “ativos” e muito ativos” e os cardiopatas de “ativos” e “irregularmente ativos A”. Na percepção de qualidade de vida, em ambos os questionários, não houve diferença significativa.

**Conclusão:** Os adolescentes com CC apresentam redução da capacidade de exercício, força muscular periférica e atividade física quando comparados com saudáveis.

**Palavras-chave:** Cardiopatia congênita. Adolescentes. Estado funcional. Teste de Caminhada de Seis Minutos. Força muscular. Qualidade de vida.

SATO, Karina Massari Parra. **Clinical-functional characteristics in adolescents with congenital heart disease and healthy ones.** 2024. 108 pages. Rehabilitation Sciences Masters' Degree Dissertation (Associated Program between State University of Londrina [UEL] and Pitágoras-Unopar University [UNOPAR]), State University of Londrina, Londrina, 2024.

## ABSTRACT

**Introduction:** With the advancement of technology and surgical techniques, the survival of children with congenital heart disease (CHD) is increasing. However, CHD promotes hemodynamic changes that can reduce functional capacity.

**Objectives:** To compare clinical-functional characteristics such as exercise capacity, muscle strength, lung function and physical activity of adolescents with CHD and healthy adolescents. Compare the perception of quality of life of adolescents with CHD with their guardians and with healthy adolescents.

**Methodology:** Cross-sectional study, adolescents aged 13 to 17 years old, both sexes, with CHD and healthy adolescents were included. Exclusion criteria were orthopedic, neurological and respiratory conditions that prevented the proposed evaluations. Initially, a form was filled out with data on the patient's clinical condition and anthropometric data was collected. Then, they performed tests such as spirometry to evaluate lung function, manovacuometry for respiratory muscle strength, a one-repetition maximum test and the 30-second sit-to-stand test for peripheral muscle strength, six-minute walk test (6MWT) for exercise capacity, pedometer and the international physical activity questionnaire - short version (IPAQ) for physical activity, and Pediatric Quality of Life Inventory version 4.0 (PedsQL™) questionnaire for quality of life. Additionally, the Pediatric Cardiac Quality of Life Inventory (PCQLI) questionnaire was used to evaluate the perception of quality of life of heart patients and their guardians. Data distribution was analyzed using the Shapiro-Wilk test and the Mann-Whitney test or unpaired t test was used to compare numerical variables. For categorical variables, the Chi-square test (with or without Yates correction) or Fisher's exact test was used. The statistical significance adopted was  $P < 0.05$ .

**Results:** Forty-two adolescents were evaluated, 21 adolescents with CHD, 14 (14-16) years old and 21 healthy adolescents, 16 (14-17) years old. There was no statistically significant difference ( $P > 0,05$ ) in sex male/female and body mass index (BMI) among adolescents with heart disease 12 (57%) / 9 (43%); 20 (19-25) Kg/m<sup>2</sup>, and healthy 13 (62%) / 8 (38%); 22 (18- 25) Kg/m<sup>2</sup>, respectively. The most common heart disease was interventricular communication (24%). When compared, there was a significant difference in the distance covered in the 6MWT, 586 ±83 meters in those with heart disease and 651 ±67 meters in healthy subjects ( $P = 0.007$ ) and in the 30-second sit-to-stand test with 13 (12-15) repetitions in those with heart disease and 17 (15-18) in healthy individuals ( $P = 0.001$ ). Healthy subjects had greater muscle strength in the biceps ( $P = 0.017$ ), triceps ( $P = 0.027$ ) and quadriceps ( $P = 0.029$ ) muscles. In respiratory muscle strength and lung function there was no difference in any of the variables, as well as in physical activity in daily life assessed using the pedometer. In the IPAQ classification ( $P = 0.043$ ), healthy people had a prevalence of "active" and very active" and those with heart disease "active" and "irregularly active

A". In the perception of quality of life, in both questionnaires, there was no significant difference.

**Conclusion:** Adolescents with CHD have reduced exercise capacity, peripheral muscle strength and physical activity when compared to healthy individuals.

**Key words:** Congenital heart disease. Adolescent. Functional Status. Six-Minute Walk Test. Muscle strength. Quality of life.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> – Circulação Fetal.....	16
<b>Figura 2</b> – Circulação neonatal.....	17
<b>Figura 3</b> – Cardiopatias congênitas cianóticas .....	20
<b>Figura 4</b> – Cardiopatias congênitas acianóticas .....	21

### ARTIGO

<b>Figura 1</b> – Comparação do Teste de caminhada de seis minutos (TC6min) entre os cardiopatas e os saudáveis.....	40
<b>Figura 2</b> – Comparação do Teste de sentar e levantar de 30 segundos entre os cardiopatas e os saudáveis.....	41

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Características basais dos grupos .....	39
<b>Tabela 2</b> – Sinais aferidos durante o Teste de caminhada de seis minutos (TC6min) e o teste sentar e levantar de 30 segundos .....	40
<b>Tabela 3</b> – Comparação entre os grupos da força muscular periférica por meio do teste de uma repetição máxima (1RM). .....	41
<b>Tabela 4</b> – Comparação entre os grupos da função pulmonar e força muscular respiratória .....	42

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CC	Cardiopatia congênita
CCs	Cardiopatias congênitas
OMS	Organização Mundial da Saúde
ICC	Insuficiência cardíaca congestiva
TC6min	Teste da caminhada de seis minutos
SDRA	Síndrome do desconforto respiratório agudo
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
RTA	Método reequilíbrio-tóraco-abdominal
VNI	Ventilações não invasivas
VPMI	Ventilação pulmonar mecânica invasiva
VO <sub>2</sub> máx	Consumo máximo de oxigênio
ATS	<i>American Thoracic Society</i>
ERS	<i>European Respiratory Society</i>
1RM	Teste de uma repetição máxima
PImáx	Pressão inspiratória máxima
PEmáx	Pressão expiratória máxima
CVF	Capacidade vital forçada
VEF <sub>1</sub>	Volume expiratório forçado no primeiro segundo
FEF <sub>25-75%</sub>	Fluxo expiratório forçado entre 25 e 75% da curva da CVF
IPAQ	Questionário Internacional de Atividade Física
PedsQL	<i>Pediatric Quality of Life Inventory</i>
PCQLI	<i>Pediatric Cardiac Quality of Life Inventory</i>
GCC	Grupo cardiopatia congênita
GS	Grupo saudáveis

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA – CONTEXTUALIZAÇÃO</b> .....	15
2.1 CARDIOPATIAS CONGÊNITAS .....	15
2.1.1 Sinais e sintomas .....	18
2.1.2 Diagnóstico.....	18
2.1.3 Classificação .....	20
2.2 ATIVIDADE FÍSICA .....	22
2.3 CAPACIDADE DE EXERCÍCIO .....	23
2.4 FORÇA MUSCULAR.....	24
2.4.1 Força Muscular Periférica.....	24
2.4.2 Força Muscular Respiratória .....	24
2.5 FUNÇÃO PULMONAR.....	25
2.6 QUALIDADE DE VIDA .....	26
2.7 TRATAMENTO .....	27
2.7.1 Tratamento cirúrgico.....	27
2.7.2 Fisioterapia.....	27
<b>3 OBJETIVO</b> .....	29
3.1 Objetivo Geral .....	29
3.1.1 Objetivos Específicos .....	29
<b>4 ARTIGO</b> .....	30
<b>5 CONCLUSÃO GERAL</b> .....	53
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	54
<b>APÊNDICES</b> .....	60
APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	61
APÊNDICE B – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.....	62

APÊNDICE C – Ficha de avaliação geral.....	63
APÊNDICE D – Ficha de avaliação da espirometria e manovacuometria.....	64
APÊNDICE E – Ficha de avaliação do TC6min .....	65
APÊNDICE F – Ficha de avaliação do teste de sentar e levantar de 30s e 1RM.....	66
APÊNDICE G – Ficha de avaliação do pedômetro .....	67
APÊNDICE H – Manual do pedômetro.....	68
APÊNDICE I – Cálculo do tamanho Amostral .....	73
<b>ANEXOS</b> .....	<b>74</b>
ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa .....	75
ANEXO B – Questionário IPAQ.....	80
ANEXO C – Questionário PCQLI .....	81
ANEXO D – Questionário PedsQL 4.0 .....	82
ANEXO E – Normas de formatação do periódico <i>Pediatric Cardiology</i> .....	84

## 1 INTRODUÇÃO

As cardiopatias congênitas (CCs) são alterações na estrutura e/ou na função cardiocirculatória, que estão presentes desde o nascimento, e ocorrem pela alteração durante o desenvolvimento embrionário de uma determinada estrutura, ocasionando um desenvolvimento insuficiente e incompleto. A incidência de CCs é de um a cada cem nascidos vivos, e por ano, no Brasil, 28.900 crianças nascem com algum tipo de cardiopatia. As anomalias cardíacas congênitas caracterizam a segunda grande causa de mortalidade em crianças menores de um ano e a terceira causa de óbito até os 30 dias de vida, aproximadamente 80% destas precisam fazer cirurgia cardíaca [1, 2].

Desde a primeira cirurgia cardíaca em 1938 houve uma grande mudança nos procedimentos cirúrgicos. Inicialmente, as crianças com CC, eram submetidas a cirurgia corretiva cardíaca em idade mais avançada, no entanto, com as melhorias da abordagem cirúrgica, técnicas de circulação extracorpórea e cuidados baseados em equipe multidisciplinar, o prognóstico e resultados melhoraram. Atualmente, são submetidas a cirurgias corretivas mais jovens e necessitam de menos procedimentos cirúrgicos paliativos [3].

As crianças com CCs não conseguiam chegar na idade adulta, pois as correções cirúrgicas não eram possíveis de serem realizadas. Hoje, com o desenvolvimento de tecnologias para o acompanhamento desde a vida fetal, melhores condições de nascimento e melhor auxílio à saúde infantil, constatou-se um prolongamento da sobrevida e melhor qualidade de vida de crianças que nascem com anomalias congênitas [4].

Entretanto, as CCs promovem alterações hemodinâmicas que podem reduzir a capacidade funcional. Mesmo após a correção cirúrgica, sinais clínicos como cianose e dispneia, alterações nutricionais e capacidade de exercício reduzida podem estar presentes. Além disso, essas crianças tendem a apresentar baixos níveis de atividade física e mesmo quando não há recomendação médica que as limitem, os próprios pais tomam essa iniciativa, por medo de complicações. No decorrer da vida podem ser estabelecidos hábitos que dificultam a melhora da saúde e aumentam a inatividade, o que poderia ser positivamente alterado com um programa de reabilitação cardíaca específico para esta população [5–7].

Observa-se escassez de estudos que avaliem a evolução funcional de adolescentes com cardiopatia congênita (CC). Sendo assim, existe a necessidade de

mais estudos sobre as condições físico-funcionais e da qualidade de vida, para permitir um melhor cuidado cardiovascular desses adolescentes, contribuindo para promoção da saúde e melhora da qualidade de vida.

A hipótese do presente estudo é que a capacidade funcional, força muscular respiratória e periférica, função pulmonar, qualidade de vida e nível de atividade física serão menores nos adolescentes com CC, quando comparados com adolescentes saudáveis.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA – CONTEXTUALIZAÇÃO

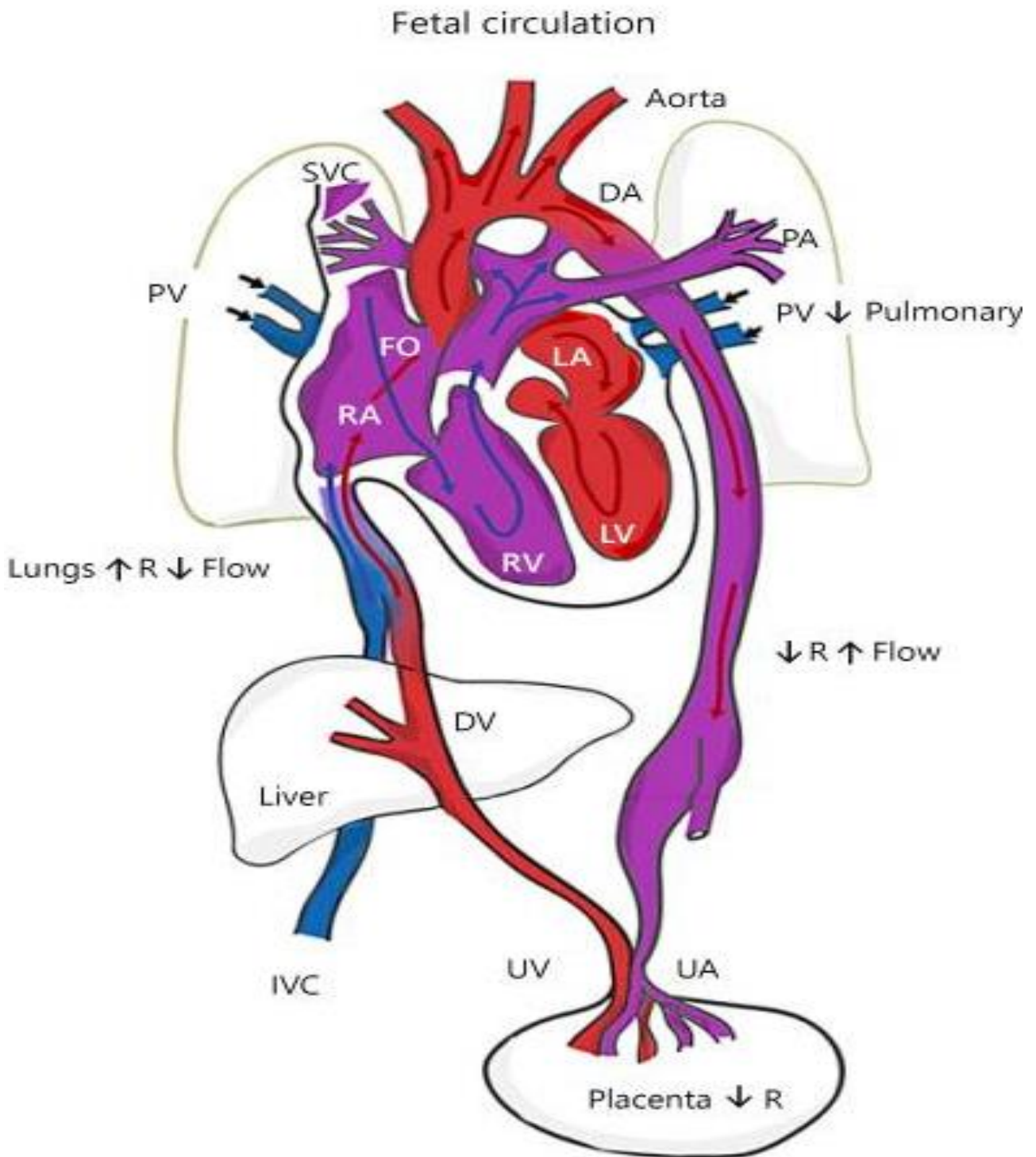
### 2.1 CARDIOPATIAS CONGÊNITAS (CC)

As CCs são definidas como uma anormalidade na estrutura e/ou função cardiovascular, estando presente no nascimento, mesmo que descobertas posteriormente. O desenvolvimento do coração embrionário ocorre por volta da terceira até a oitava semana do período gestacional. Durante esse período, pode ocorrer alteração de uma determinada estrutura, ocasionando desenvolvimento insuficiente e incompleto. As CCs são uma das mais comuns anormalidades congênitas, podendo afetar as câmaras, as válvulas e os vasos que se originam do coração [1, 8].

Quando ocorre o nascimento, acontecem várias modificações na circulação cardiovascular e, conforme o recém-nascido começa a respirar, a circulação sanguínea entre a placenta e o bebê para de circular. A circulação fetal (Figura 1) e suas estruturas são alteradas, o ducto arterial, o ducto venoso, o forame oral e os vasos umbilicais não são mais necessários. Conseqüentemente, ocorre o fechamento do ducto venoso que se transforma no ligamento venoso, o ducto arterial em ligamento arterial e o forame oval torna-se, com o tempo, a fossa oval e o limbo da fossa oval. Quaisquer alterações e impedimentos nessa evolução da circulação fetal para a circulação neonatal (Figura 2) pode desencadear uma cardiopatia. [9]

A etiologia das CCs são desconhecidas, porém se originam de uma interação multifatorial, incluindo condições genéticas e ambientais [10]. A possibilidade de possuir anomalia cardíaca aumenta se o histórico familiar com parentes de primeiro grau e condições maternas envolverem doenças crônicas como diabetes ou fenilcetonúria mal controlada, infecções e álcool consumido em excesso [11].

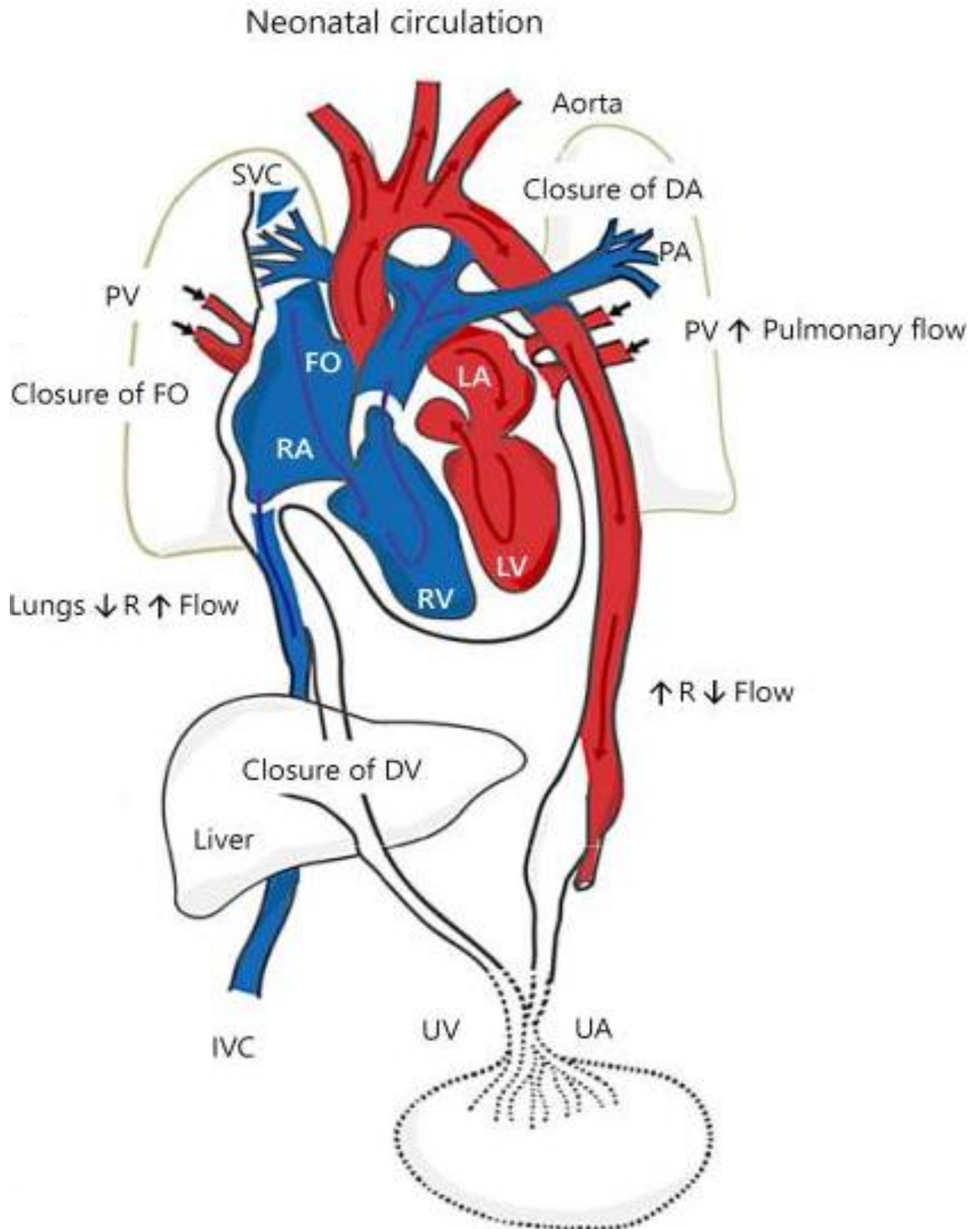
A incidência de CCs é de oito a dez crianças a cada mil nascidos vivos. Aproximadamente 7% das mortes neonatais são ocasionadas por malformações, e dessas, 25% são por formas graves de CC. Conforme encontrado na literatura, são as principais causas de mortalidade em recém-nascidos [2, 12].



**Figura 1.** Circulação Fetal.

Fonte: Tan & Lewandowski (2019) [9].

Legenda: SVC: veia cava superior; PV: veias pulmonares; FO: forame oval; DV: ducto venoso; IVC: veia cava inferior; UV: veia umbilical; UA: artéria umbilical; PA: artéria pulmonar; DA: ducto arterioso; RA: átrio direito; RV: ventrículo direito; LA: átrio esquerdo; LV: ventrículo esquerdo; R: resistência.



**Figura 2.** Circulação Neonatal.

Fonte: Tan & Lewandowski (2019) [9].

Legenda: SVC: veia cava superior; PV: veias pulmonares; FO: forame oval; DV: ducto venoso; IVC: veia cava inferior; UV: veia umbilical; UA: artéria umbilical; PA: artéria pulmonar; DA: ducto arterioso; RA: átrio direito; RV: ventrículo direito; LA: átrio esquerdo; LV: ventrículo esquerdo; R: resistência.

### 2.1.1 Sinais E Sintomas

Os sinais e sintomas relacionados às CCs variam de acordo com cada paciente, mas os mais comuns são cianose, sopro cardíaco, taquipneia ou taquidispneia, arritmia cardíaca, hipoxemia, síncope, dor torácica, intolerância ao exercício, dificuldade para se alimentar, cefaleia, hipertensão arterial e edema. Entre as crianças que apresentam CC, 99% apresentam sintomas ainda no primeiro ano de vida [6].

Devido à gravidade de algumas malformações e suas consequências fisiológicas, o período neonatal pode ser crítico para o lactente com CC. Aproximadamente 30% dos recém-nascidos recebem alta hospitalar sem o diagnóstico, e evoluem para choque, hipóxia ou óbito precoce, antes de receber o tratamento necessário [13].

As alterações fisiopatológicas e fisiológicas podem gerar complicações clínicas complexas, como insuficiência cardíaca congestiva (ICC), hipoxemia, hipertensão pulmonar e arritmias. A ICC é a incapacidade do coração de bombear sangue suficiente para a circulação sistêmica e atender às demandas do corpo. Se correlaciona com o aumento de taxa de mortalidade e morbidade. Se divide em três grupos: função miocárdica prejudicada (taquicardia, sudorese excessiva, diminuição do débito urinário, fadiga, extremidades frias e pálidas, etc.), congestão pulmonar (taquipneia, dispneia, tosse, rouquidão, sibilos, intolerância ao exercício etc.) e congestão venosa sistêmica (ganho de peso, hepatomegalia, ascite, edema periférico e veias jugulares dilatadas) [14].

### 2.1.2 Diagnóstico

Antigamente as crianças com CC não conseguiam chegar na idade adulta, pois as correções cirúrgicas não eram possíveis de serem realizadas. Hoje, com o desenvolvimento de tecnologias para o acompanhamento desde a vida fetal o diagnóstico precoce foi facilitado, promovendo melhores condições de nascimento e melhor auxílio à saúde infantil, e contribuindo para o prolongamento da sobrevida [12].

Normalmente, a alta hospitalar dos lactentes ao nascimento ocorrem em torno de 36 a 48 horas de vida e, muitas vezes, não há manifestações clínicas perceptíveis, impossibilitando desenvolver intervenção precoce e prevenir complicações. O diagnóstico precoce da CC se torna essencial, para prevenir choque, acidose, parada cardíaca ou agravo neurológico, possibilitando intervenção para o tratamento da cardiopatia [15].

O diagnóstico se inicia durante a gestação com o exame de ultrassonografia morfológica, que visualiza as câmaras do coração, os grandes vasos e o arco aórtico no segundo trimestre da gestação, entre 18 e 20 semanas. E o ecocardiograma fetal, que é realizado como teste de triagem fetal, no qual as suspeitas de anomalias cardíacas deverão ser detalhadamente avaliadas [13, 15].

No período neonatal é necessário realizar o exame clínico, que irá avaliar a presença de sopro cardíaco, cianose, taquipneia e arritmia cardíaca. O teste do coraçãozinho é um método de diagnóstico precoce que auxilia a identificar se há alguma alteração cardíaca, sendo um método simples, não invasivo, com alta sensibilidade e especificidade. Realizado por meio da oximetria de pulso, no membro superior direito e em um dos membros inferiores, entre 24 e 48 horas de vida, antes que o recém-nascido receba a alta hospitalar. O resultado é considerado normal, quando a saturação é maior que 95% em ambos os locais de aferição, com diferença menor que 3% entre os valores [16].

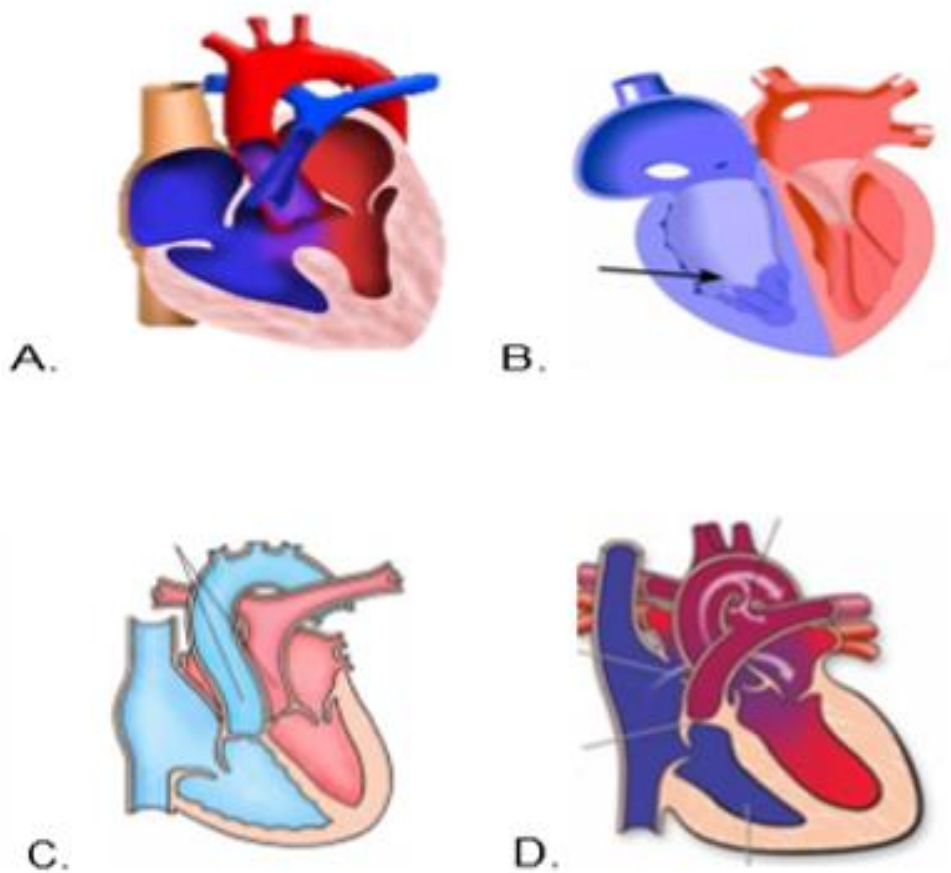
Outras formas de realizar o diagnóstico são por meio de exames de imagem, como a radiografia de tórax que visualiza o padrão da trama vascular pulmonar, tamanho da área cardíaca, forma da silhueta cardíaca e posição do coração no tórax, e, principalmente, o ecocardiograma que fornece informações hemodinâmicas importantes como a estimativa da pressão pulmonar e avaliação da função ventricular, sendo não invasivo e mais amplamente utilizado para avaliar as CCs, porém pode apresentar algumas limitações, o que pode demandar exames complementares como a angiotomografia e angioressonância de tórax [8, 13, 17].

Com os avanços na tecnologia, exames como a angiotomografia computadorizada e a ressonância magnética, fornecem maiores detalhes, promovendo melhor visualização da anatomia cardíaca. Na escolha de qual dos dois exames utilizar, deve-se levar em consideração fatores como, função renal do paciente, claustrofobia, necessidade de exames seriados e desejo de minimizar a exposição à radiação. A angiotomografia computadorizada é um método cada vez mais popular, não invasivo e complementar à ecocardiografia e fornece informações de anatomia intracardíaca e extracardíaca, artérias coronárias e estruturas vasculares [17, 18].

O cateterismo, que é um procedimento utilizado para tratamento, também possui função de diagnóstico, e fornece avaliação hemodinâmica, porém é um método invasivo, que pode causar morte em até 1% dos neonatos com cardiopatia. E por fim, o eletrocardiograma, que registra a alteração na atividade elétrica cardíaca [8, 18].

### 2.1.3 Classificação

As CCs apresentam anormalidades estruturais e funcionais do sistema cardiovascular e podem ser classificadas como cardiopatias cianóticas, que são as mais graves, apresentam maiores complicações hemodinâmicas, afetam o fluxo sanguíneo e a capacidade de oxigenação do sangue, sendo manifestadas pela coloração azulada da pele. Como exemplo tem-se a tetralogia de Fallot, que é a mais comum, a transposição das grandes artérias, a anomalia de Ebstein e a atresia pulmonar. (Figura 3 – A a D) [10, 19].

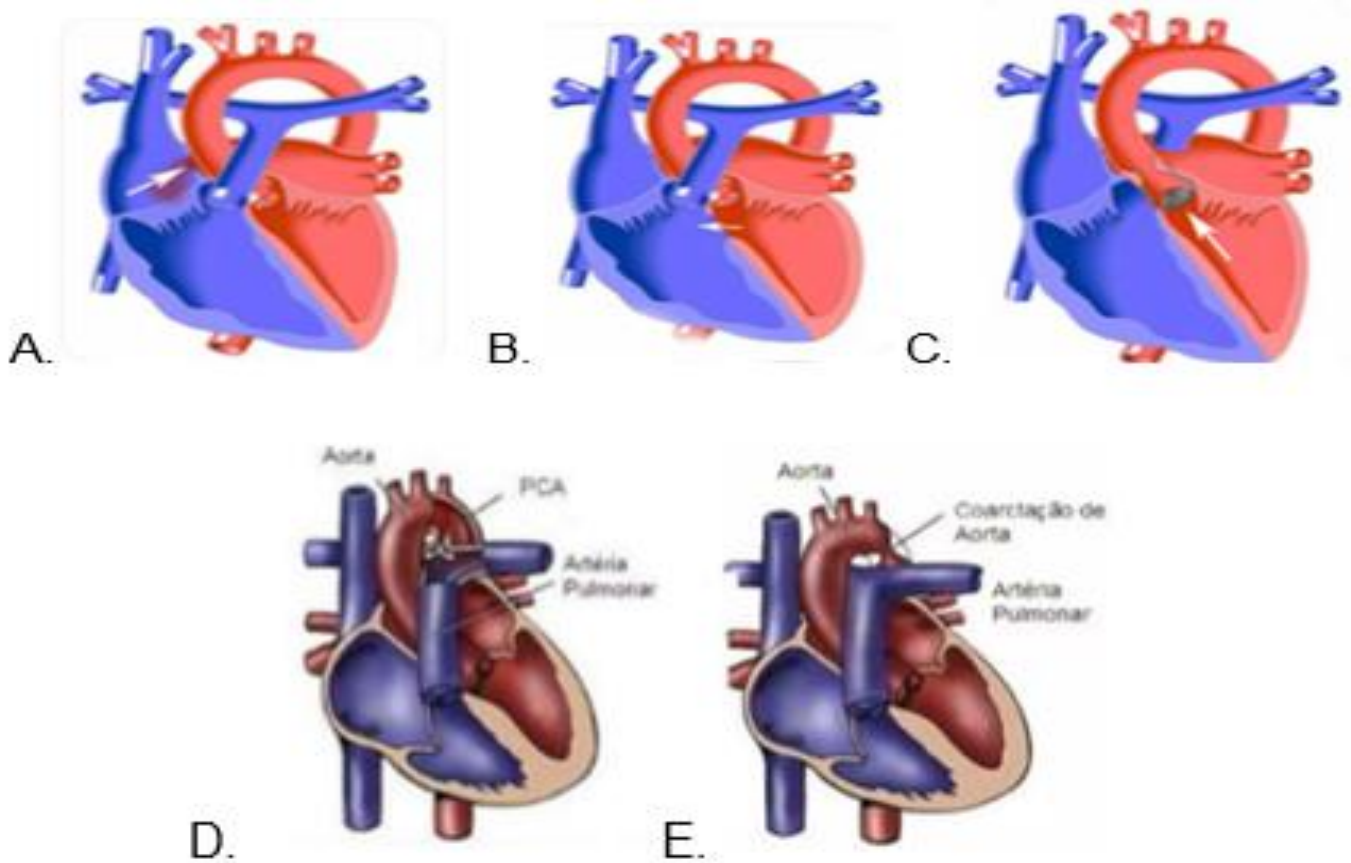


**Figura 3.** Cardiopatias congênitas cianóticas.

Legenda: A: Tetralogia de Fallot; B: Anomalia de Ebstein; C: Transposição das grandes artérias; D: Atresia pulmonar.

As cardiopatias acianóticas são as mais comuns e apresentam uma divisão em dois grupos, na qual se considera a obstrução sanguínea e o desvio sanguíneo da circulação sistêmica para a circulação pulmonar. Exemplos de acianóticas

são a comunicação interatrial, a comunicação interventricular, a estenose aórtica, a persistência do canal arterial, a coarctação da aorta e o defeito no septo atrioventricular (Figura 4 – A a E) [10, 19].



**Figura 4.** Cardiopatias congênitas acianóticas.

Legenda: A: Comunicação interatrial; B: Comunicação interventricular; C: Estenose valvar aórtica; D: Persistência do canal arterial; E: Coarctação da aorta.

As CCs podem ser classificadas também de outras formas, sendo uma delas pelo fluxo sanguíneo pulmonar que pode estar aumentado ou diminuído, obstrução do fluxo sanguíneo fora do coração e fluxo sanguíneo misto. E também por meio de sua gravidade, como leve em que o paciente apresenta poucas limitações na vida, sem necessidade elevada de tratamento cirúrgico; moderada com maior chance de necessitar de cirurgia; e grave/complexa, a qual demanda um acompanhamento maior e regular, geralmente com sinais de cianose intensa e ocorrência de acidose metabólica, com consequência limitação física [8, 10].

## 2.2 ATIVIDADE FÍSICA

A atividade física é definida como qualquer movimento físico que apresente contração muscular, incluindo as atividades diárias, exercícios e esportes. Os seus benefícios são bem definidos na literatura, além do físico, com melhora na saúde óssea, metabólica, cardiovascular, cognitiva, psicológica, social e no peso corporal. A atividade física é de extrema importância no processo de crescimento e desenvolvimento por também promover oportunidades de lazer, integração social, desenvolvimento de habilidades, aumento de autoestima e autoconfiança [20, 21].

Em crianças com doenças crônicas, como a CC, a atividade física auxilia na prevenção de comorbidades e melhora da qualidade de vida. Entretanto, o tipo de cardiopatia, a gravidade, tipo de cirurgia e comorbidades associadas, estão relacionadas com o grau de limitação da atividade física, sendo comum, a intolerância ao exercício nos cardiopatas [4].

A atividade física é importante para o melhor desenvolvimento das crianças, auxiliando na prevenção da obesidade, hipertensão e doenças ateroscleróticas. A criança com cardiopatia, também precisa realizar atividades e exercícios físicos para melhor desenvolvimento, porém, muitas vezes se tornam crianças pouco ativas e sedentárias, por motivos de restrições de saúde, por falta de orientação profissional e até mesmo por uma superproteção dos pais e responsáveis, o que se torna comprovadamente prejudicial à saúde [22].

Os hábitos saudáveis e a prática de atividade física são determinados no decorrer da infância e se forem regulares, ordenados e feitos precocemente têm grande possibilidade de ter continuidade na fase adulta. Comparações feitas com indivíduos saudáveis mostram que crianças e adolescentes com CCs tendem a ser mais sedentários ou com níveis inferiores de atividade física, podendo tornarem-se adultos sedentários com desenvolvimento de fatores de risco para doenças coronarianas [5].

Há várias formas e métodos descritos na literatura para avaliar a atividade física e são classificados como diretos e indiretos. Dentre os métodos diretos estão: água duplamente marcada, sensores de movimento (pedômetros e acelerômetros), monitorização da frequência cardíaca e observação direta. Os pedômetros vem sendo cada vez mais utilizados como método de avaliação objetiva da atividade física diária em diferentes populações. A unidade de medida padronizada de passos por dia facilita a interpretação dos dados e comparações entre populações, apresentam baixo custo, tamanho pequeno, são simples e praticos de manusear. Além disso, pode incluir a função

de automonitoramento e motivação, pela facilidade de interpretação e acessibilidade, com fácil visualização da contagem de passos acumulados, uma função que difere dos acelerômetros. Os métodos indiretos incluem os autorrelatos e os questionários, como exemplo, o questionário internacional de atividade física (IPAQ), o qual é validado, fácil de aplicar e confiável [23, 24].

### 2.3 CAPACIDADE DE EXERCÍCIO

A capacidade funcional está diretamente relacionada aos níveis de atividade física. Na literatura, a redução da capacidade de exercício em cardiopatas é relatada como multifatorial, com fatores como: alterações hemodinâmicas residuais, incompetência cronotrópica, presença de cianose, hipertensão pulmonar, redução do débito cardíaco, arritmias, limitações ventilatórias e inatividade física [5].

Além disso, o procedimento cirúrgico pode interferir no desenvolvimento e predispor ao sedentarismo, e às complicações hemodinâmicas, cardiológicas, musculoesqueléticas e até psicossociais da cirurgia podem estar relacionadas à limitação na capacidade de exercício [5, 25].

No estudo de Du Q *et al.* [26] é relatado ser comum o atraso do desenvolvimento motor em crianças com doenças cardíacas. Os pais e responsáveis de crianças com CCs, geralmente apresentam preocupação e ansiedade maiores, quando comparados aos pais de crianças saudáveis. Essa proteção excessiva, contribui para o atraso no desenvolvimento e, conseqüentemente, para redução da capacidade física.

Há várias formas de avaliar a capacidade física, sendo o padrão ouro de avaliação o consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2máx}$ ), indicador seguro e confiável, obtido no pico do teste de exercício cardiopulmonar (TECP). No entanto, é um teste com alto custo, com necessidade de equipamentos caros e avaliadores capacitados e especializados, o que dificulta sua realização [27].

O teste de caminhada de seis minutos (TC6min) vem sendo amplamente utilizado e, por ser um teste submáximo, reflete melhor as atividades da vida diária, além de sua fácil aplicação e baixo custo. Pode ser usado para aferir a resposta aos tratamentos e como preditor de morbidade em outras populações. A distância média percorrida no TC6min pela população com CCs geralmente é baixa, quando comparado ao valor predito. No mesmo teste, apresentam alto índice de fadiga, que pode ser explicado pelo prejuízo na força muscular periférica, o que está relacionado à sarcopenia, desnutrição e baixa reserva muscular [5, 28].

## 2.4 FORÇA MUSCULAR

### 2.4.1 Força Muscular Periférica

Crianças com CC apresentam três vezes mais descondicionamento muscular quando comparadas com pacientes saudáveis. Conseqüentemente, podem apresentar sintomas de dispneia ao praticar exercício físico, o que interfere diretamente na qualidade de vida [29].

Há associação entre a força muscular periférica e a força muscular global. No cardiopata, como consequência das alterações cardiocirculatórias características da doença, há uma baixa oferta de oxigênio para os músculos periféricos, podendo predispor a uma baixa tolerância ao exercício e fadiga muscular [30, 31].

Um método que vem sendo amplamente utilizado para avaliação de força muscular é o teste de uma repetição máxima (1RM), por ser um teste simples e com fácil interpretação. Com os resultados da avaliação é possível analisar o comportamento de diversos grupos musculares em relação à força muscular, avaliar o desempenho de programas regulares de atividades físicas que tenham como objetivo o ganho de força muscular, e prescrever a intensidade de carga a ser aplicada em exercícios com peso [32].

Além disso, há o teste de sentar e levantar, o qual é classificado como um teste submáximo e avalia a capacidade física e a resistência muscular periférica dos membros inferiores. Suas duas versões (30 segundos e um minuto) avaliam o número de vezes que o indivíduo senta e levanta de uma cadeira, sem auxílio dos membros superiores, assim como o número de interrupções durante o teste. Tem-se mostrado de fácil realização, prático e de baixo custo [33].

### 2.4.2 Força Muscular Respiratória

Encontra-se na literatura uma redução da força muscular respiratória global nos pacientes com CCs. Dita de causa multifatorial e associada com cicatrizes cirúrgicas e deformidades torácicas, lesão do nervo frênico e descondicionamento físico [34].

Marcelino *et al.* [35] descrevem que a força muscular é avaliada e estimada utilizando medidas de pressão respiratória, contração muscular, alterações nos volumes pulmonares e nas estruturas da parede torácica. As pressões respiratórias podem ser aferidas por meio de manobras voluntárias (por exemplo, pressões

respiratórias máximas e pressão inspiratória nasal) ou contrações involuntárias em resposta à estimulação do nervo frênico. As pressões inspiratória máxima (PI<sub>max</sub>) e expiratória máxima (PE<sub>max</sub>) são testes não invasivos e simples, que frequentemente são realizados na prática clínica. Essas medidas facilitam o diagnóstico de fraqueza dos músculos respiratórios.

Feltez *et al.* [6], no seu estudo, evidenciaram força muscular expiratória menor do que o esperado nas crianças e adolescentes com cardiopatia quando comparada a valores de referências. A redução da pressão expiratória pode estar associada ao comprometimento da fração de ejeção do ventrículo esquerdo e conseqüentemente ao baixo débito cardíaco. Além de que, em casos de hipoxemia crônica, o baixo fornecimento de oxigênio aos músculos durante o exercício, poderia afetar a força muscular.

## 2.5 FUNÇÃO PULMONAR

As CCs e as complicações pulmonares estão frequentemente associadas pela fisiopatologia cardíaca e pulmonar, que são interdependentes. Por exemplo, as alterações no fluxo sanguíneo pulmonar, que geram comprometimento do desenvolvimento dos pulmões. Aproximadamente 60% das crianças com CC, desenvolvem função pulmonar prejudicada, principalmente padrões pulmonares restritivos [36].

Com os avanços da tecnologia, há aumento na sobrevida, entretanto, a alteração na função pulmonar no pós-operatório da cirurgia cardíaca, permanece como uma das mais importantes causas de morbidade. Esta disfunção pulmonar é de caráter multifatorial e apresenta relação significativa no aumento do tempo de internação hospitalar [37].

As alterações pelo procedimento cirúrgico e as modificações congênitas da musculatura torácica, estão relacionados a um padrão ventilatório restritivo e, frequentemente, à intolerância aos exercícios físicos. Sendo assim, os pacientes com CC podem apresentar limitação pela função respiratória inadequada [38].

Spieshoefer *et al.* [39] relatam que pacientes adultos com cardiopatia, geralmente apresentam alteração na função pulmonar, como distúrbio ventilatório restritivo, que reflete na redução da capacidade vital forçada (CVF). O exame complementar mais utilizado para avaliação funcional respiratória de crianças é a espirometria [40]. Lin *et al.* [36] descrevem que crianças com CC podem apresentar

função pulmonar prejudicada antes e depois do procedimento cirúrgico, e demonstram a importância de se realizar avaliação da função pulmonar nestes dois momentos quando possível. Em seu estudo, eles avaliaram a função pulmonar de crianças e adolescentes de seis a oito anos após cirurgia cardíaca de coração aberto, e o método utilizado para avaliação foi a espirometria.

## 2.6 QUALIDADE DE VIDA

A qualidade de vida é definida como “uma percepção individual de sua posição na vida, dentro do contexto da cultura e sistema de valores nos quais vive em conexão com seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações”. Na CC, os sintomas relacionados à doença podem levar a complicações físicas, psicológicas e sociais, que se relacionam diretamente à percepção de qualidade de vida. Estas alterações, interferem na rotina diária dos adolescentes, como na dificuldade de convívio social pela limitação de participar das mesmas atividades físicas que seus amigos saudáveis [41].

As crianças e adolescentes podem apresentar alterações funcionais em decorrência da própria doença, além de comprometimento respiratório associado, alterações nos hábitos de vida, entre outras complicações, que podem proporcionar redução na qualidade de vida. Geralmente, a criança com CC necessita de um controle clínico maior, de internações recorrentes e maior demanda terapêutica, levando a comprometimento do quadro físico e emocional [42].

Na CC complexa, mesmo após a cirurgia cardíaca, morbidades e alterações físicas podem estar presentes em longo prazo. Dulfer *et al.* [43] relatam que crianças e adolescentes que realizam cirurgia cardíaca podem apresentar baixo nível de atividade física e capacidade de exercício e conseqüentemente redução da qualidade de vida. No estudo de Silva *et al.* [21] concluiu-se que a maior percepção de qualidade de vida está associada a ter melhores condições socioeconômicas, tratamento de saúde, receber apoio social e praticar atividades de lazer. Sendo que, de todos os fatores citados, o apoio social se destacou como o mais importante.

Nos estudos realizados comparando a qualidade de vida de crianças e adolescentes cardiopatas com adolescentes saudáveis, a maioria demonstra redução no nível de qualidade de vida dos pacientes com CCs. As limitações físicas, reais ou percebidas, geram uma superproteção dos pais e restrições desnecessárias, o que pode influenciar na percepção da qualidade de vida [44].

## 2.7 TRATAMENTO

O tratamento depende da classificação e gravidade da CC. Nos casos mais leves, algumas são curadas pelo próprio organismo ao longo do tempo. Entretanto, na maioria das vezes, as CCs exigem o uso de medicação, cirurgia ou, nos casos mais graves, transplante cardíaco [45]. O tratamento precoce auxilia na redução de internações recorrentes por complicações e proporciona melhor qualidade de vida, sendo que, os avanços nos tratamentos para crianças com CCs vêm melhorando, proporcionando menor mortalidade e morbidade [44].

Aproximadamente 50% a cada mil nascidos necessitam de algum tipo de tratamento médico durante o primeiro ano de vida. Durante o tratamento clínico, na escolha medicamentosa, são levados em consideração a idade do paciente, o diagnóstico e os sinais clínicos. Sendo assim, o diagnóstico precoce é essencial para que a equipe multiprofissional planeje as melhores condutas de acordo com a situação do paciente [46].

### 2.7.1 Tratamento cirúrgico

Na história das cirurgias cardíacas, a primeira a ser realizada com sucesso foi em 1938 para corrigir uma persistência do canal arterial, feita pelo Dr. Robert E. Gross. A circulação extracorpórea foi utilizada pela primeira vez em humanos no ano de 1951. O Dr. Floyd Johan Lewis realizou a primeira correção de defeito intracardíaco em 1952, em um paciente com comunicação interatrial [47].

Dentre as CCs, muitas necessitam de correção cirúrgica, paliativa ou corretiva, o que vai depender da alteração e anormalidade cardíaca [47]. Pelo menos 50% das crianças com CC vão necessitar de cirurgia cardíaca ao longo da vida. A cirurgia é o grande responsável por salvar vidas na CC, no entanto, o procedimento pode levar a complicações pulmonares e cardíacas [48].

Alguns fatores como o posicionamento na cirurgia, a anestesia, circulação extracorpórea, tempo de internação na unidade de terapia intensiva (UTI) e tempo de ventilação mecânica podem apresentar consequências como aumento de secreção, pneumonia, atelectasia e redução da força muscular [48].

### 2.7.2 Fisioterapia

No ambiente hospitalar, a fisioterapia atua dentro da equipe multidisciplinar, sendo essencial e de grande importância durante o processo da cirurgia

cardíaca. Tem sido cada vez mais solicitada pela equipe, para sua atuação no pré-operatório e pós-operatório das CCs. O profissional fisioterapeuta irá realizar a avaliação e as condutas necessárias, com objetivo de prevenir, minimizar e reverter prováveis alterações respiratórias e sequelas motoras [7, 12, 49].

Promove melhora do quadro clínico do paciente e da capacidade do sistema cardiorrespiratório, auxilia na deambulação precoce, e minimiza as complicações pelo imobilismo. Conseqüentemente, gera menor permanência e internação hospitalar e na UTI, contribuindo para melhor qualidade de vida e facilitando sua reabilitação social [7, 12, 49].

Na literatura é encontrado que a fisioterapia no pré-operatório associada à fisioterapia no pós-operatório, quando comparada somente com a fisioterapia durante o pós-operatório, apresenta melhores resultados, minimizando as complicações pulmonares, por exemplo, reduzindo a incidência de pneumonia e atelectasia [47, 50, 51]. No estudo de Beningfiel e Jones [48], é relatado que a intervenção fisioterapêutica no paciente cirúrgico auxilia na melhor recuperação. Quando comparadas técnicas fisioterápicas ativas e passivas, a primeira apresenta melhores resultados, na prevenção e tratamento de complicações no pós-operatório.

No quesito ambulatorial, sabe-se que a fisioterapia tem papel fundamental na reabilitação cardíaca, uma vez que atua diretamente na eficiência do sistema cardiopulmonar e na capacidade funcional, refletindo na qualidade de vida [52]. O treinamento físico promove melhora na aptidão cardiopulmonar, uma vez que age diretamente no aumento do  $VO_{2máx}$  durante o exercício, além de melhorar a oxigenação muscular, aumentando a resistência e a força muscular periférica [53, 54].

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a reabilitação cardíaca é um conjunto de atividades que garantem aos cardiopatas as melhores condições físicas, mental e social, de modo que consigam com seu devido esforço levar uma vida ativa e produtiva, uma vez que os benefícios da atividade física em crianças e adolescentes envolvem resultados positivos na saúde cardiovascular e musculoesquelética, no crescimento, desenvolvimento psicológico e desempenho acadêmico, sendo aconselhada a todas as crianças e adolescentes. O propósito de um programa de reabilitação cardíaca pediátrica se baseia em aumentar a capacidade funcional da criança, melhorar a composição corporal, melhorar qualidade de vida e aumentar a atividade física, fazendo com que a criança pratique um estilo de vida mais saudável [55, 56].

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GERAL

- Avaliar as características clínico-funcionais de adolescentes com CC.

#### 3.2 Objetivos específicos

- Comparar a capacidade de exercício, função pulmonar, força muscular respiratória e periférica, atividade física da vida diária, nível de atividade física e qualidade de vida de adolescentes com CC e adolescentes saudáveis.
- Comparar a percepção de qualidade de vida de adolescentes com CC e seus responsáveis.

**4 ARTIGO****CARACTERÍSTICAS CLÍNICO-FUNCIONAIS EM ADOLESCENTES COM  
CARDIOPATIA CONGÊNITA E SAUDÁVEIS****CLINICAL-FUNCTIONAL CHARACTERISTICS IN ADOLESCENTS WITH  
CONGENITAL HEART DISEASE AND HEALTHY ONES**

(Formatado conforme normas do periódico Pediatric Cardiology – Qualis A3 - FI 1.8)

**AUTORES:**

**Karina Massari Parra Sato.** UEL-UNOPAR Associate Graduate Program in Rehabilitation Sciences, State University of Londrina (UEL) / Pitágoras Unopar University (UNOPAR), Londrina, PR, Brazil. <https://orcid.org/0000-0003-1908-4251>

**Josiane Marques Felcar.** UEL-UNOPAR Associate Graduate Program in Rehabilitation Sciences, State University of Londrina (UEL) / Pitágoras Unopar University (UNOPAR), Londrina, PR, Brazil. <https://orcid.org/0000-0003-3270-6940>

**AUTOR CORRESPONDENTE:**

Josiane Marques Felcar. Mailing address: Robert Koch Av, 60 – Londrina, PR, Brazil. Zip code: 86.038-350. Phone: +55 43 33712490. E-mail: [josianefelcar@uel.br](mailto:josianefelcar@uel.br)

## RESUMO

A cardiopatia congênita (CC) promove alterações hemodinâmicas que podem reduzir a capacidade funcional. O objetivo deste estudo foi comparar características clínico-funcionais de adolescentes com CC e adolescentes saudáveis. Estudo transversal, inclusos adolescentes de 13 a 17 anos de idade, com CC e saudáveis. Foram avaliados a função pulmonar (espirometria), força muscular respiratória (manovacuometria), força muscular periférica (teste de uma repetição máxima e teste de sentar e levantar de 30 segundos - TSL), capacidade de exercício (teste de caminhada de seis minutos - TC6min), atividade física por meio do pedômetro e questionário internacional de atividade física (IPAQ - versão curta), e a qualidade de vida pelos questionários *Pediatric Quality of Life Inventory* versão 4.0 e *Pediatric Cardiac Quality of Life Inventory*. Foram avaliados 42 adolescentes (21 com CC e 21 saudáveis), com mediana de idade de 15 (14-16) anos. A cardiopatia mais frequente foi a comunicação interventricular (24%). Quando comparados, houve diferença significativa na distância percorrida no TC6min ( $P=0,007$ ) e TSL ( $P=0,001$ ), sendo  $586 \pm 83$  metros; 13 (12-15) repetições nos cardiopatas e  $651 \pm 67$  metros; 17 (15-18) repetições nos saudáveis, respectivamente. Os cardiopatas apresentaram menor força muscular nos músculos bíceps ( $P=0,017$ ), tríceps ( $P=0,027$ ) e quadríceps ( $P=0,029$ ). Na avaliação da atividade física pelo IPAQ também foi encontrada diferença significativa entre os grupos ( $P=0,043$ ). Nas demais variáveis não houve diferença entre os grupos (todas  $P>0,05$ ). Concluiu-se que adolescentes cardiopatas apresentaram redução da capacidade de exercício, força muscular periférica e no nível de atividade física quando comparados aos saudáveis.

**Palavras-chave:** Cardiopatia congênita. Adolescentes. Estado funcional. Teste de Caminhada de Seis Minutos. Força muscular. Qualidade de vida.

**ABSTRACT**

Congenital heart disease (CHD) promotes hemodynamic changes that can reduce functional capacity. The objective of this study was to compare clinical-functional characteristics of adolescents with CHD and healthy adolescents. Cross-sectional study, including adolescents aged 13 to 17 years, with CHD and healthy. Pulmonary function (spirometry), respiratory muscle strength (manovacuometry), peripheral muscle strength (one repetition maximum test and 30-second sit-to-stand test), exercise capacity (six-minute walk test - 6MWT), physical activity using the pedometer and interactional physical activity questionnaire (IPAQ - short version), and quality of life using the Pediatric Quality of Life Inventory version 4.0 and Pediatric Cardiac Quality of Life Inventory questionnaires were assessed. Forty-two adolescents were evaluated (21 with CHD and 21 healthy), with a median age of 15 (14-16) years. The most common CHD was ventricular septal defect (24%). When compared, there was a significant difference in the distance covered in the 6MWT ( $P=0.007$ ) and the 30-second sit-to-stand test ( $P=0.001$ ), being  $586 \pm 83$  meters; 13 (12-15) repetitions for those with CHD and  $651 \pm 67$  meters; 17 (15-18) repetitions in healthy subjects, respectively. Cardiac patients had lower muscle strength in the biceps ( $P=0.017$ ), triceps ( $P=0.027$ ) and quadriceps ( $P=0.029$ ). When assessing physical activity using the IPAQ, a significant difference was also found between the groups ( $P=0.043$ ). In the other variables there was no difference between the groups ( $P>0.05$  for all). It was concluded that adolescents with CHD showed reduced exercise capacity, peripheral muscle strength and level of physical activity when compared to healthy ones.

**Key words:** Congenital heart disease. Adolescent. Functional Status. Six-Minute Walk Test. Muscle strength. Quality of life.

## INTRODUÇÃO

A cardiopatia congênita (CC) é uma malformação na estrutura e/ou função do coração que está presente ao nascimento [1]. Dentre as malformações congênitas, a CC é a mais comum e tem alta taxa de morbimortalidade [2]. As cardiopatias congênitas caracterizam a segunda grande causa de mortalidade em crianças menores de um ano e a terceira causa de óbito até os 30 dias de vida, aproximadamente 80% destas precisam fazer cirurgia cardíaca [3].

Com o avanço da tecnologia e melhoras das técnicas cirúrgicas, a sobrevida de crianças com CC está cada vez maior. Entretanto, o impacto da doença no neurodesenvolvimento é multifatorial [4]. Fatores como sequelas cirúrgicas, respostas inflamatórias, desenvolvimento de hábitos de saúde inadequados e restrições de exercícios, estão relacionados com aumento da morbidade [5]. Normalmente, pacientes com CC, necessitam de controle clínico maior, internações mais recorrentes e maior demanda terapêutica, levando a comprometimento do quadro físico e emocional [6].

Crianças com CC geralmente apresentam vida mais sedentária, com menor nível de atividade física, por consequência de limitações fisiológicas e, muitas das vezes, por superproteção dos responsáveis. É comum serem assintomáticos em repouso ou em exercícios de baixa intensidade, mas durante esforços moderados apresentarem limitações físicas [5, 7]. Em decorrência da doença podem apresentar alterações funcionais, como comprometimento respiratório associado, alterações nos hábitos de vida, entre outras complicações, que proporcionam qualidade de vida reduzida [6].

A capacidade funcional está diretamente relacionada aos níveis de atividade física. Alguns estudos relatam que crianças com CC apresentam capacidade física menor quando comparado a crianças saudáveis. Além disso, costumam apresentar força muscular reduzida, podendo comprometer as habilidades motoras e funcionais do dia a dia [8]. No entanto, há poucos estudos sobre o impacto da CC na adolescência, sendo assim, o objetivo do estudo foi avaliar as características clínico-funcionais e a percepção de qualidade de vida de adolescentes com CC e

comparar com adolescentes saudáveis, além de comparar a percepção de qualidade de vida de adolescentes com CC e seus responsáveis.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Estudo transversal, que apresentou como critérios de inclusão adolescentes entre 13 e 17 anos de idade, de ambos os sexos, com diagnóstico médico de qualquer CC, estáveis, acompanhados no ambulatório de cardiologia do Hospital Universitário de Londrina (HU) e adolescentes saudáveis na mesma faixa etária. Os critérios de exclusão foram condições ortopédicas ou neurológicas que impedissem as avaliações propostas, infecção respiratória ou internação hospitalar nos últimos três meses.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição sob número 5.306.740. Todos os responsáveis assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido e todos os adolescentes o termo de assentimento livre e esclarecido.

Inicialmente, foi preenchida uma ficha com dados da condição clínica dos participantes e coletados dados antropométricos. Em seguida, realizaram testes específicos para avaliação funcional, que foram divididos em dois dias de avaliação. No primeiro dia foram executados espirometria, manovacuometria, teste de uma repetição máxima (1RM), teste de sentar e levantar de 30 segundos e entregue o pedômetro. Após sete dias (tempo de uso do pedômetro), foi recolhido o pedômetro, anotados os dados fornecidos no aparelho e realizados o teste de caminhada de seis minutos (TC6min) e aplicados os questionários de qualidade de vida e de atividade física.

### *Função pulmonar*

Para avaliar a função pulmonar foi realizada a espirometria simples com espirômetro portátil MIR Spirobank II® (MIR Medical International Research S.P.A. - Itália) e os seguintes parâmetros foram avaliados: capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF<sub>1</sub>), relação VEF<sub>1</sub>/CVF e fluxo expiratório forçado durante expiração de

25–75% da curva da CVF (FEF<sub>25-75%</sub>). O teste foi realizado de acordo com as normas da *American Thoracic Society* (ATS) e *European Respiratory Society* (ERS) [9, 10] e foram utilizados os valores de referência de Pereira *et al.* [10].

#### *Força muscular respiratória*

A força muscular respiratória foi avaliada com o manovacuômetro da Record (São Paulo, Brasil), com escala de 150 a -150 cmH<sub>2</sub>O, para medir os parâmetros de pressão inspiratória máxima (PI<sub>máx</sub>) e a pressão expiratória máxima (PE<sub>máx</sub>). Com o participante em sedestação, foram repetidas cinco manobras inspiratórias e cinco expiratórias com intervalo de um minuto entre elas, sendo anotado o melhor valor após o primeiro segundo de cada manobra [11]. Os valores de referências foram de Lanza *et al.* [12].

#### *Força muscular periférica*

A força muscular periférica foi avaliada por meio do teste de 1RM, utilizando-se o equipamento *Multigym-CRW 3200*, nos principais grupos musculares dos membros superiores (bíceps e tríceps braquiais) e inferiores (quadríceps femoral). Para o alcance da carga de 1RM foi realizado primeiro aquecimento com o próprio exercício sem carga, e após um intervalo de dois minutos, feita a fase crescente, na qual foi realizado aumento progressivo da carga à medida que o paciente conseguia vencer, até chegar ao valor em que o paciente não conseguia realizar o movimento completamente. Como resultado do teste para o peso máximo foi considerado o peso do último exercício feito com sucesso. Entre cada carga realizada, houve um tempo de recuperação de dois minutos [13, 14].

Além disso, foi realizado o teste do sentar e levantar de 30 segundos, que avalia a resistência muscular de membros inferiores e consiste na contagem do número de vezes que o paciente consegue levantar-se a partir da posição sentada e atingir a completa postura ortostática, sem auxílio dos membros superiores, dentro do tempo de 30 segundos [15]. Foram utilizados os valores de referência de McKay *et al.* [16]. Antes e após o teste, foram verificadas a frequência

cardíaca, a saturação pulso de oxigênio, a pressão arterial e a sensação de dispneia e fadiga pela escala de Borg modificada [17].

### *Capacidade de exercício*

O TC6min é um teste submáximo para verificar a capacidade funcional. Foram realizados dois testes com, no mínimo, 30 minutos de intervalo entre eles em um corredor de 30 metros. O participante foi orientado a caminhar o mais rápido que conseguisse, sem correr, por seis minutos, podendo diminuir o ritmo ou interromper o teste a qualquer momento. Ao final, o avaliador registrou a maior distância percorrida. O teste foi padronizado de acordo com as normas da ATS e ERS [18] e a distância percorrida quantificada em metros e analisada utilizando valores de referência para adolescentes brasileiros [19]. Antes e após o teste foram verificadas a frequência cardíaca, a saturação periférica de pulso de oxigênio, a pressão arterial e a sensação de dispneia e fadiga pela escala de Borg modificada [17].

### *Atividade física*

Para avaliar a atividade física foi utilizada a versão curta do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), validada no Brasil, cujo propósito é avaliar por meio de questões o tempo gasto andando e realizando atividades de intensidade moderada e vigorosa nos últimos sete dias antecedentes a avaliação. Os pacientes podem ser classificados como muito ativos, ativos, irregularmente ativos A e B, ou sedentários [5, 20].

### *Nível de atividade física na vida diária*

O nível de atividade física na vida diária foi avaliado por meio do monitor de atividade *Power Walker PW 610 (Yamax, Japão)*, que registra as oscilações verticais do corpo. O monitor foi regulado individualmente levando-se em consideração o peso corporal e o comprimento do passo de cada paciente (medido em 10 metros de caminhada em velocidade usual), e permaneceu com cada participante durante 12 horas por dia por sete dias, retirando somente durante atividades com água e para dormir. O aparelho registra o número de passos executados durante o dia e o gasto

calórico correspondente a estes passos. Foi descartado da análise o dia que o aparelho foi recolhido, sendo assim, foi utilizado a média de seis dias de uso do aparelho para as análises [21]. Foram utilizados os valores de referência para adolescentes conforme o artigo de Tudor-Locke *et al.* [22].

### *Qualidade de vida*

Para avaliar a qualidade de vida foram utilizados o *Pediatric Quality of Life Inventory* versão 4.0 (PedsQL™) para comparação da percepção de qualidade de vida entre os cardiopatas e saudáveis, e o *Pediatric Cardiac Quality of Life Inventory* (PCQLI) para comparação entre os cardiopatas e os responsáveis.

O PedsQL™ foi desenvolvido para aferir a qualidade de vida relacionada à saúde em crianças e adolescentes de cinco a 18 anos. Esse instrumento foi traduzido e validado para a cultura brasileira e possui 23 itens que abordam as seguintes dimensões: física (8 itens), emocional (5 itens), social (5 itens) e escolar (5 itens). Sua pontuação total é de 0 a 100, sendo que quanto maior a pontuação, melhor a qualidade de vida [23].

O questionário PCQLI, possui a versão para adolescentes dos 13 aos 18 anos e versão para os respectivos pais e/ou responsáveis e inclui perguntas sobre a percepção da saúde em geral (excelente; muito boa; boa; regular; má). Dividido em 2 dimensões, que avaliam a influência da doença cardíaca em áreas distintas, como a função física e o impacto psicossocial. Cada dimensão pontua até 50 pontos, a pontuação total é de 0 a 100 pontos e quanto maior a quantidade de pontos, melhor a percepção da qualidade de vida [24, 25].

### *Cálculo do tamanho da amostra*

Como o principal desfecho do presente estudo é a capacidade de exercício, utilizou-se a distância percorrida no TC6min para o cálculo do tamanho amostral. O estudo de Moalla *et al.* [26] demonstrou um desvio padrão de 18,1 metros no grupo com CC e de 7,7 metros

no grupo saudável na distância percorrida no TC6min. Ao considerar-se um poder de 0,8 e um alfa de 0,05, definiu-se serem necessários 21 pacientes em cada grupo.

### *Análise estatística*

A distribuição dos dados foi analisada pelo teste de *Shapiro-Wilk* e apresentados em média e desvio padrão para distribuição normal ou em mediana e seus quartis se não normal. As variáveis categóricas foram apresentadas por meio de frequência absoluta e relativa.

Para comparar as variáveis numéricas entre os pacientes cardiopatas e saudáveis foram utilizados o teste de *Mann-Whitney* ou teste t não pareado, de acordo com a distribuição dos dados. Para avaliar as variáveis categóricas foi utilizada a análise univariada por meio do teste do Qui-quadrado (com ou sem correção de *Yates*) ou teste exato de *Fisher*.

As análises foram realizadas nos programas *Statistical Package for the Social Sciences 27* (SPSS, USA), *GraphPad Prism 6* (*GraphPad Prism*, USA) e *GPower 3.1.9.7* (*GPower*, DE) e a significância estatística adotada foi de  $P < 0,05$ .

## **RESULTADOS**

Foram avaliados no total 42 adolescentes com mediana de idade de 15 (14-16) anos, 25 (60%) do sexo masculino. Para comparações, foram separados em dois grupos: 21 adolescentes no grupo CC e 21 no saudáveis. As características basais dos grupos foram descritas na Tabela 1. No questionamento em relação à prática de exercício físico, houve diferença significativa entre os grupos ( $P=0,001$ ), 10 (48%) dos cardiopatas relataram realizar exercício, sendo o mais prevalente o futebol (29%), e 20 (95%) dos saudáveis com predomínio de academia (38%) e futebol (24%).

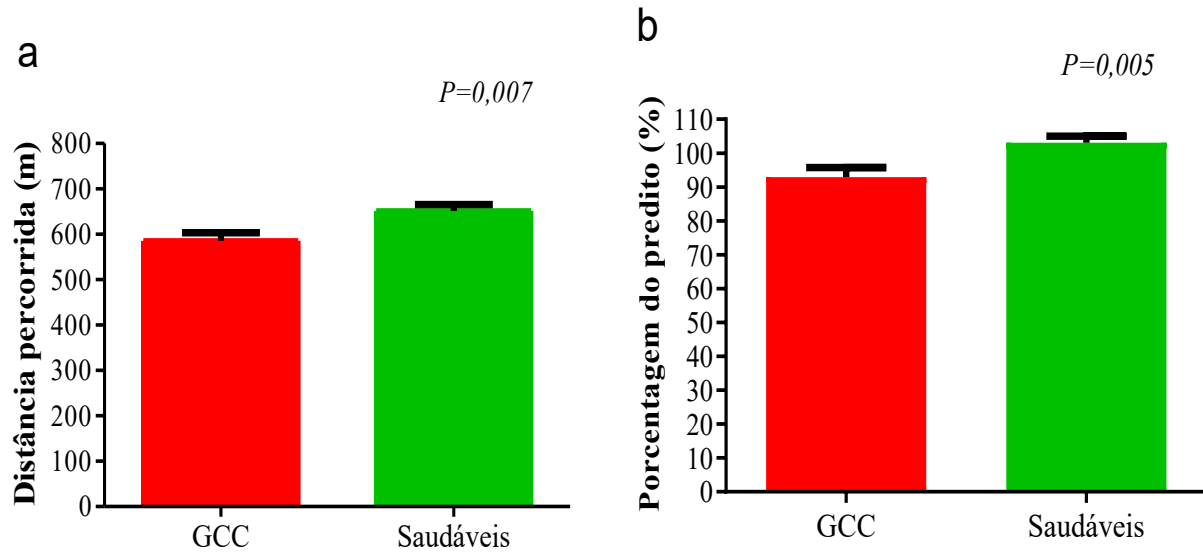
**Tabela 1.** Características basais dos grupos.

	<b>GCC</b> (n=21)	<b>GS</b> (n=21)	<b>Valor P</b>
<b>Sexo</b> (M/F)	12 (57%) / 9 (43%)	13 (62%) / 8 (38%)	0,756
<b>Idade</b> (anos)	14 (14-16)	16 (14-17)	0,029
<b>Peso</b> (Kg)	54 (48 -71)	63 (54 -78)	0,122
<b>Altura</b> (m)	1,66 ±0,84	1,69 ±0,10	0,334
<b>IMC</b> (Kg/m <sup>2</sup> )	20 (19-25)	22 (18- 25)	0,131

Dados categóricos foram descritos em frequência absoluta (relativa). Dados numéricos foram descritos em mediana (1° e 3° quartís) e média ± desvio padrão; n=amostra; GCC= grupo cardiopatia congênita; GS= Grupo saudáveis; M = masculino; F = feminino; Kg = quilogramas; m= metros.

A CC mais frequente foi a comunicação interventricular (24%), depois a comunicação interatrial (14%), seguidas de outras cardiopatias. Dentre os pacientes com cardiopatias, 19 (90%) apresentavam cardiopatia acianótica e 12 (57%) realizaram alguma cirurgia cardíaca ao longo da vida.

Na avaliação da capacidade de exercício, por meio do TC6min, nenhum indivíduo necessitou de pausa, não houve intercorrências, nem necessidade de oxigenoterapia durante os testes. Quando comparados os grupos, houve diferença significativa entre a distância percorrida (Figura 1) dos cardiopatas com 586 ±83 metros e 93 ±13% do predito e os saudáveis 651 ±67 metros e 103 ±9% do predito. Os sinais vitais aferidos antes do teste, ao término e após um minuto de recuperação foram demonstrados na Tabela 2.



**Figura 1.** Comparação do Teste de caminhada de seis minutos (TC6min) entre os cardiopatas e os saudáveis.

Legenda: a: distância percorrida no TC6min; b: % do predito do TC6min; m: metros; GCC: grupo cardiopatia congênita.

**Tabela 2.** Sinais aferidos durante o teste de caminhada de seis minutos (TC6min) e no teste sentar e levantar de 30 segundos.

	GCC (n=21)			GS (n=21)		
	Inicial	Final	Recuperação	Inicial	Final	Recuperação
<b>TC6min</b>						
PAS	110 (110-120)	120 (120-130)	120 (110-125)	110 (110-120)	130 (120-140)	120 (115-130)
PAD	70 (70-75)	80 (70-80)	80 (70-80)	70 (70-80)	80 (70-80)	80 (70-80)
FC	84 ±15	123 (113-137)	97±16	86 ±12	126 (113-144)	99 ±16
SpO <sub>2</sub>	98 (97-99)	98 (97-99)	98 (98-98)	97 (97-98)	97 (96-98)	98 (97-98)
Borg D	0	2 (0-3)	0 (0-0,5)	0	2 (0,5-3)	0 (0-1)
Borg F	0 (0-0,5)	3 (1-4)	1 (0,5-2)	0	2 (1,5-3)	1 (0,5-1,5)
<b>Sentar e levantar</b>						
PAS	110 (110-115)	120 (110-120)	120 (110-120)	120 (110-120)	120 (115-130)	120 (115-130)
PAD	70 (70-75)	70 (70-80)	70 (70-80)	70 (70-80)	70 (70-80)	70 (70-80)
FC	81 ±14	109 ±10	87 ±14	83 ±12	118 ±17	92 ±15
SpO <sub>2</sub>	98 (98-99)	98 (97-99)	98 (97-99)	97 (97-99)	97 (96-99)	98 (97-99)
Borg D	0	0,5 (0-1,5)	0 (0-0,5)	0	0,5 (0-2)	0 (0-1)
Borg F	0	1 (0-2)	0,5 (0-0,5)	0	0,5 (0-2)	0 (0-1)

Dados numéricos foram descritos em média ±desvio padrão ou mediana (1° e 3° quartis); GCC= grupo cardiopatia congênita; GS= grupo saudáveis; TC6min= teste de caminhada de 6 minutos; PAS= pressão arterial sistólica; PAD= pressão arterial diastólica; FC= frequência cardíaca; SpO<sub>2</sub>= saturação periférica de oxigênio; Borg D= escala de Borg de dispneia; Borg F= escala de Borg de fadiga. \*\*\* Todas as variáveis sem significância estatística ( $P>0,05$ ) na comparação intergrupos nos três momentos.

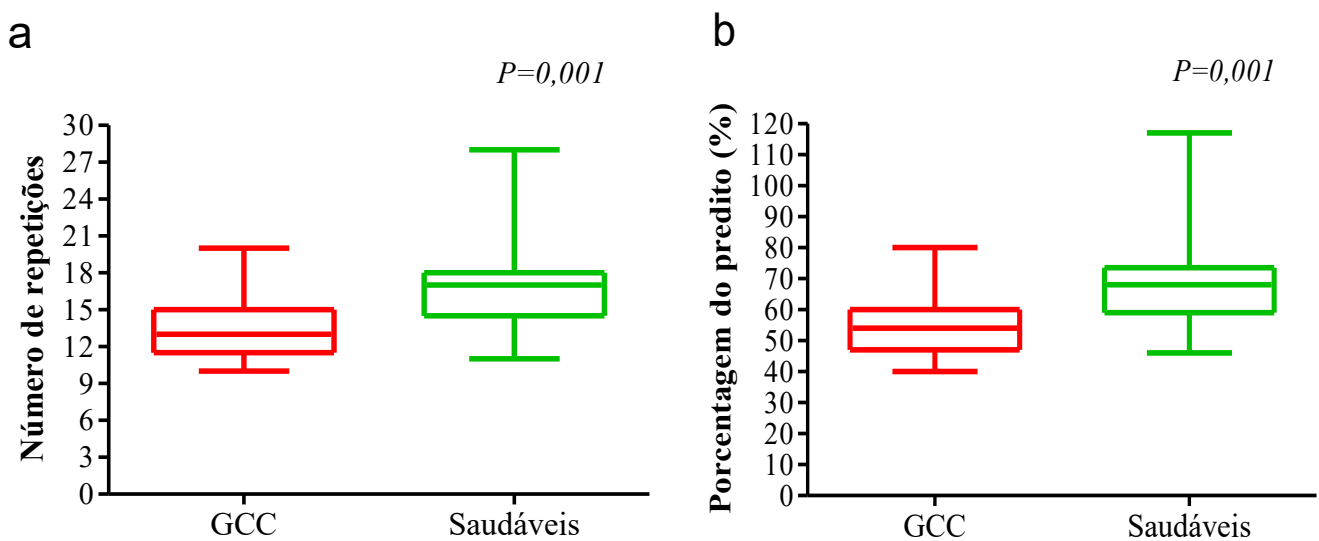
No teste de 1RM foram avaliados três músculos, bíceps e tríceps braquiais e quadríceps femoral, e quando comparados entre os grupos, os três apresentaram diferença significativa, conforme demonstrado na Tabela 3.

**Tabela 3.** Comparação entre os grupos da força muscular periférica por meio do teste de uma repetição máxima (1RM).

	<b>GCC</b> (n=21)	<b>GS</b> (n=21)	<b>Valor P</b>
<b>Força bíceps braquial (Kg)</b>	10 (9-12)	13 (10-18)	0,017
<b>Força tríceps braquial (Kg)</b>	13 ±4	16 ±5	0,027
<b>Força quadríceps femoral (Kg)</b>	19 ±5	23 ±6	0,029

Dados numéricos foram descritos em média ±desvio padrão ou mediana (1° e 3° quartis); GCC= grupo cardiopatia congênita; GS= grupo saudáveis; Kg= quilogramas.

No teste sentar e levantar de 30 segundos também houve diferença significativa entre os grupos (Figura 2). Os cardiopatas realizaram 13 (12-15) repetições, 54 (47-60) % do predito e os saudáveis 17 (15-18) repetições, 68 (59-74) % do predito. Os sinais vitais aferidos antes do teste, ao término e após um minuto de recuperação foram demonstrados na Tabela 2.



**Figura 2.** Comparação do teste de sentar e levantar de 30 segundos entre os cardiopatas e os saudáveis.

Legenda: a: número de repetições realizadas em 30 segundos; b: % do predito do teste de sentar e levantar de 30 segundos

Na força muscular respiratória e função pulmonar não houve diferença em nenhuma das variáveis destes testes na comparação entre os grupos, os dados foram descritos na Tabela 4.

**Tabela 4.** Comparação entre os grupos da função pulmonar e força muscular respiratória.

	<b>GCC</b> (n=21)	<b>GS</b> (n=21)	<b>Valor P</b>
<b>ESPIROMETRIA</b>			
<b>CVF (l)</b>	3,68 ±0,9	4,15 ±0,9	0,095
<b>CVF (% do predito)</b>	102 ±15	108 ±16	0,284
<b>VEF<sub>1</sub> (l)</b>	3,20 ±0,7	3,61 ±0,7	0,083
<b>VEF<sub>1</sub> (% do predito)</b>	98 ±15	102 ±15	0,449
<b>VEF<sub>1</sub>/CVF (%)</b>	88,82 ±5,4	90,69 ±6,8	0,334
<b>VEF<sub>1</sub>/CVF (% do predito)</b>	95 ±6	96 ±8	0,429
<b>FEF<sub>25-75%</sub> (l/seg)</b>	3,75 (2,92-4,43)	4,04 (3,84-4,66)	0,053
<b>FEF<sub>25-75%</sub> (% do predito)</b>	96 (81-133)	104 (86-144)	0,725
<b>MANOVACUOMETRIA</b>			
<b>PImáx (cmH<sub>2</sub>O)</b>	71 ±25	74 ±22	0,668
<b>PImáx (% do predito)</b>	67 ±23	70 ±19	0,641
<b>PEmáx (cmH<sub>2</sub>O)</b>	82 ±26	96 ±24	0,073
<b>PEmáx (% do predito)</b>	77 ±21	90 ±20	0,055

Os dados numéricos foram descritos em média ±desvio padrão ou mediana (1º e 3º quartis); GCC= grupo cardiopatia congênita; GS= grupo saudáveis; CVF= Capacidade vital forçada; VEF<sub>1</sub>= volume expiratório forçado no primeiro segundo; FEF<sub>25-75%</sub>= fluxo expiratório forçado entre 25–75% da expiração; l= litros; seg= segundos.

Na atividade física de vida diária avaliada por meio do pedômetro o GCC (n=19) realizou 7.955 ±3.217 passos, com 72 ±29 % do predito e GS (n=20) 7.466 ±2.181 passos, 68 ±20% do predito, não apresentando diferença significativa entre os grupos em relação ao número de passos ( $P=0,205$ ) e na porcentagem do predito ( $P=0,203$ ). Em relação ao gasto energético, a mediana dos cardiopatas foi de 234 (182-329) quilocalorias e saudáveis 243 (198-314) quilocalorias, e não houve diferença entre os grupos ( $P=0,673$ ).

No nível de atividade física, avaliado pelo IPAQ, as classificações mais encontradas no grupo dos cardiopatas foram de 10 (48%) ativos e em seguida 5 (24%)

irregularmente ativos. A. Dos saudáveis, 13 (62%) classificaram como ativos e em seguida 5 (24%) muito ativos, apresentando diferença significativa na classificação entre os grupos ( $P=0,043$ ).

Em relação à qualidade de vida, no questionário PedsQL 4.0, a pontuação total e as pontuações das dimensões dos cardiopatas foram de  $74 \pm 20$  pontos (física: 75 (60-97); emocional: 68 (51-95); social: 90 (66-99); escolar:  $70 \pm 24$ ) e dos saudáveis  $76 \pm 13$  pontos (física: 90 (78-93); emocional: 70 (48-89); social: 88 (71-95); escolar:  $71 \pm 14$ ), não apresentando diferença significativa entre eles na pontuação total ( $P=0,676$ ) nem nas dimensões física ( $P=0,301$ ), emocional ( $P=0,896$ ), social ( $P=0,722$ ) e escolar ( $P=0,815$ ).

No PCQLI, específico para cardiopatas e seus responsáveis, na questão inicial sobre a percepção de saúde, a maioria dos cardiopatas classificaram como excelente 8 (39%) e muito boa 7 (33%); e os responsáveis como excelente 9 (43%) e muito boa 9 (43%) ( $P=0,284$ ). Não houve diferença entre a pontuação total dos cardiopatas  $74 \pm 18$  pontos x saudáveis  $72 \pm 19$  pontos ( $P=0,636$ ), e das dimensões impacto psicossocial 39 (31-44) x 36 (32-45) ( $P=1,000$ ), e impacto da doença  $36 \pm 9$  x  $36 \pm 10$  ( $P=0,915$ ) respectivamente.

## DISCUSSÃO

Este estudo comparou variáveis como função pulmonar, força muscular respiratória e periférica, capacidade de exercício, atividade física e qualidade de vida de adolescentes com CC e adolescentes saudáveis, e foram encontradas diferenças significativas na capacidade de exercício por meio do TC6min, na força muscular periférica pelo teste de 1RM e teste de sentar e levantar de 30 segundos e no nível de atividade física por meio de questionário IPAQ – versão curta. Entretanto, não foram encontradas diferenças nas demais variáveis avaliadas, o que pode ser justificável pelo fato da maioria dos adolescentes apresentarem cardiopatias mais leves e conseqüentemente serem mais assintomáticos.

Sandberg *et al.* [27] avaliaram força muscular periférica de indivíduos entre seis e 18 anos com circulação de Fontan (procedimento realizado em algumas cardiopatias complexas).

Conforme seu estudo, os adolescentes apresentaram menor força muscular de membros inferiores quando comparados com os saudáveis. Semelhante à atual análise, na qual foi constatada redução estatisticamente significativa na força muscular periférica de adolescentes com CC em comparação com adolescentes saudáveis. Porém, foi utilizado o teste de 1RM no atual estudo e no de Sandberg *et al.* foi utilizado a dinamometria portátil. Não foi encontrado nenhum estudo que avaliou a força muscular periférica de adolescentes ou crianças cardiopatas com 1RM.

O teste de sentar e levantar de 30 segundos é descrito na literatura como um teste simples e rápido, que avalia a capacidade física funcional e a força muscular periférica de membros inferiores [16, 28]. Como foi verificado, os adolescentes com cardiopatia apresentaram resultados inferiores no TC6min e na força muscular de quadríceps, que avaliam capacidade física e força muscular periférica, respectivamente. O que pode estar relacionado com o achado encontrado no teste de sentar e levantar de 30 segundos no qual houve diferença significativa entre os adolescentes com CC e os saudáveis no número de repetições e porcentagem do predito.

O TC6min é um teste simples, de baixo custo, seguro e reprodutível, que reflete as atividades da vida diária por ser um teste submáximo [29]. Moalla *et al.* [26] avaliaram adolescentes de 12 a 16 anos com cardiopatias congênitas e saudáveis por meio do TC6min e tiveram como resultado menor aptidão física nos adolescentes cardiopatas. No presente artigo, foi constatada uma redução estatisticamente significativa na distância percorrida no TC6min e porcentagem do predito em adolescentes com cardiopatias em relação aos saudáveis. Entretanto, foi verificado que ambos os grupos apresentavam uma porcentagem do predito dentro da normalidade, talvez por serem adolescentes e já se encontrarem numa fase mais estável da doença, com tratamento estabilizado e com menos sinais e sintomas. Qu *et al.* [30] compararam crianças e adolescentes, com CC e saudáveis, utilizando o teste cardiopulmonar de exercício e verificaram resultados menores nos indivíduos com cardiopatias, no entanto, com porcentagem do previsto próxima ao normal.

Sargues *et al.* [31] relatam que é comum crianças com CC apresentarem função pulmonar alterada quando comparadas com indivíduos saudáveis da mesma idade. No estudo de Spiesshoefer *et al.* [32] foi comparada a função pulmonar por meio da espirometria em adultos com CC e adultos saudáveis, e como resultado foi encontrada diferença na CVF, com padrão ventilatório mais restritivo nos cardiopatas. No entanto, no atual estudo, quando comparados os adolescentes, não foi encontrada diferença na função pulmonar em nenhuma variável da espirometria. Smith *et al.* [33] relatam que as alterações ocasionadas pelo procedimento cirúrgico nos cardiopatas estão relacionadas a um padrão ventilatório restritivo. No atual estudo, apenas 57% da amostra com cardiopatia realizou cirurgia cardíaca, o que pode ter sido um fator influenciador nos resultados.

Na literatura é relatado que múltiplos fatores podem reduzir a força muscular respiratória em crianças e adolescentes com CC. Nos indivíduos com CC o metabolismo dos músculos, inclusive os respiratórios, pode estar prejudicado. A hipoxemia crônica como consequência de algumas cardiopatias pode gerar redução no fornecimento de oxigênio aos músculos, gerando fadiga e conseqüentemente redução da força muscular respiratória [31, 34]. Feltez *et al.* [34] avaliaram a força muscular respiratória em adolescentes com CC e encontraram na P<sub>Imáx</sub> uma média maior do que o previsto, no entanto, a média da P<sub>Emáx</sub> foi significativamente inferior quando comparada com o previsto. A maioria dos adolescentes do estudo citado apresentavam cardiopatias cianóticas, tais como a tetralogia de Fallot e a transposição de grandes vasos, o que difere do atual estudo no qual a maioria apresenta cardiopatias acianóticas, como comunicação interventricular e comunicação interatrial, portanto mais leves e que poderiam justificar a ausência de diferenças significativas.

Em relação à atividade física, Schaan *et al.* [5] relatam em seu trabalho que nas comparações feitas com indivíduos saudáveis, crianças e adolescentes com CC tendem a ser mais sedentários ou com níveis inferiores de atividades físicas. Semelhante ao atual estudo onde houve diferença na avaliação da atividade física por meio do questionário IPAQ – versão curta. Entretanto, não houve diferença na atividade física na vida diária avaliada pelo pedômetro. Possivelmente, a

diferença nos resultados se deve pelo IPAQ ser uma avaliação subjetiva, a qual leva em consideração a quantidade de vezes e o tempo de atividade física realizada nos últimos sete dias conforme relato do adolescente, e o pedômetro é uma avaliação objetiva que contabiliza o número de passos diários e calorias gastas. No resultado da avaliação com o pedômetro, foi encontrado um alto desvio padrão na variável número de passos, demonstrando uma heterogeneidade dos resultados, principalmente no grupo dos cardiopatas, e ocorreram perdas no número de participantes em relação ao uso do aparelho, o que pode ter interferido nos resultados. A diferença na prática de exercício físico autorrelatada pode estar associada à diferença encontrada no questionário IPAQ.

Quando comparadas com crianças saudáveis, as crianças com cardiopatias podem ter capacidade de exercício reduzida, a qual pode levar à redução da qualidade de vida [35]. No estudo de Amedro *et al.* [36] foi avaliada a qualidade de vida de crianças e adolescentes com cardiopatias e saudáveis por meio de questionário, e foi encontrada diferença significativa na percepção em algumas áreas como bem-estar físico, apoio social e autonomia. Além disso, os pacientes foram separados e analisados de acordo com a gravidade da CC, e pacientes com cardiopatias mais leves não apresentaram diferença significativa na avaliação autorreferida de qualidade de vida quando comparados com saudáveis.

No atual estudo, 90% dos adolescentes com cardiopatia apresentavam cardiopatia acianótica, que são cardiopatias mais leves, o que pode estar relacionado ao resultado encontrado, que não apresentou diferença significativa entre os cardiopatas e os saudáveis em relação à qualidade de vida. Na avaliação de qualidade de vida pelo questionário PCQLI, também não foi verificada diferença entre os cardiopatas e seus responsáveis em relação à percepção de qualidade de vida, possivelmente, por serem adolescentes que não necessitam de tanto suporte médico e apresentarem poucas queixas sintomatológicas devido aos tipos de cardiopatia.

Na literatura há poucos estudos que avaliam adolescentes com CC, na maioria das vezes são avaliações de variáveis isoladas, como somente função pulmonar, ou somente qualidade de vida, e comparação com o previsto na literatura, sem grupo controle. Sendo assim, o ponto forte

do atual estudo é incluir adolescentes, com avaliações da capacidade funcional de vários aspectos e variáveis no mesmo estudo e por comparar com adolescentes saudáveis. A limitação foi a impossibilidade de categorizar a amostra do grupo com CC, em relação à gravidade e tipos de cardiopatias, devido à grande variabilidade das cardiopatias e a maioria ser cardiopatia acianótica. Talvez categorizando seria possível encontrar outras diferenças significativas em relação aos saudáveis. Além disso, apenas 57% dos adolescentes com CC do estudo realizaram cirurgia cardíaca, o que pode ser um fator influenciador nos resultados. Portanto, seria indicado realizar novos estudos com amostras maiores, com melhor categorização do grupo de CC para análises mais aprofundadas.

## CONCLUSÃO

Adolescentes com CC apresentam redução da capacidade de exercício, força muscular periférica e nível de atividade física avaliada de forma subjetiva quando comparados com os adolescentes saudáveis. No entanto, demonstraram ser semelhantes em relação à atividade física na vida diária, função pulmonar, força muscular respiratória e percepção de qualidade de vida.

## REFERÊNCIAS

1. Sun RR, Liu M, Lu L, et al (2015) Congenital Heart Disease: Causes, Diagnosis, Symptoms, and Treatments. *Cell Biochem Biophys* 72(3):857–860. <https://doi.org/10.1007/s12013-015-0551-6>
2. Meller H, Aiello H, Marantz P, Ota L (2020) Cardiopatías congénitas, diagnóstico y manejo prenatal. *Arch Argent Pediatr* 118:149–161. <https://doi.org/10.5546/aap.2020.e149>
3. Lopes SAVDA, Guimarães ICB, Costa SF de O, et al (2018) Mortality for critical congenital heart diseases and associated risk factors in newborns. A cohort study. *Arq Bras Cardiol* 111(5):666–673. <https://doi.org/10.5935/abc.20180175>

4. Ortinau CM, Smyser CD, Arthur L, et al (2022) Optimizing Neurodevelopmental Outcomes in Neonates With Congenital Heart Disease. *Pediatrics* 150(S2):e2022056415L. <https://doi.org/10.1542/peds.2022-056415L>
5. Schaan CW, Feltez G, D'Agord Schaan B, Pellanda LC (2019) Functional capacity in children and adolescents with congenital heart disease. *Rev Paul Pediatr* 37(1):65–72. <https://doi.org/10.1590/1984-0462/;2019;37;1;00016>
6. Halysom M, Freitas B De, Handerson M, et al (2023) Alterações do desenvolvimento neuropsicomotor e qualidade de vida de crianças portadoras de cardiopatia congênita. *Eletronic J Collect Heal* 23(8):1–11. <https://doi.org/https://doi.org/10.25248/REAS.e13476.2023>
7. Neunhaeuserer D, Battista F, Mazzucato B, et al (2022) Exercise Capacity and Cardiorespiratory Fitness in Children with Congenital Heart Diseases: A Proposal for an Adapted NYHA Classification. *Int J Environ Res Public Health* 19:1–10. <https://doi.org/10.3390/ijerph19105907>
8. Villaseca-Rojas Y, Varela-Melo J, Torres-Castro R, et al (2022) Exercise Capacity in Children and Adolescents With Congenital Heart Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Cardiovasc Med* 9:1–16. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.874700>
9. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, et al (2005) Standardisation of spirometry. *Eur Respir J* 26:319–338. <https://doi.org/10.1183/09031936.05.00034805>
10. Pereira CADC, Sato T, Rodrigues SC (2007) New reference values for forced spirometry in white adults in Brazil. *J Bras Pneumol* 33:397–406. <https://doi.org/10.1590/s1806-37132007000400008>
11. Hyatt R, Black L (1969) Maximal Respiratory Pressures: Normal Values and relationship to age and sex. *Am Rev Respir Dis* 99:696–702

12. Lanza FC, De Moraes Santos ML, Selman JPR, et al (2015) Reference equation for respiratory pressures in pediatric population: A multicenter study. *PLoS One* 10:1–9. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0135662>
13. Oliveira HB, Bottaro M, Cândida de Jesus Lima L, Fernandes Filho J (2003) Recomendação de procedimentos da Sociedade Americana de Fisiologia do Exercício (ASEP) I: avaliação precisa da força e potência muscular. *Rev Bras Med do Esporte* 11:95–110
14. Demantova Gurjao AL, Cyrino ES, Soares Caldeira LF, et al (2005) Variação da força muscular em testes repetitivos de 1-RM em crianças pré-púberes. *Rev Bras Med do Esporte* 11:319–324. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922005000600003>
15. Lein DH, Alotaibi M, Almutairi M, Singh H (2022) Normative Reference Values and Validity for the 30-Second Chair-Stand Test in Healthy Young Adults. *Int J Sports Phys Ther* 17:907–914. <https://doi.org/10.26603/001c.36432>
16. McKay MJ, Baldwin JN, Ferreira P, et al (2017) Reference values for developing responsive functional outcome measures across the lifespan. *Neurology* 88:1512–1519. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000003847>
17. Borg GAV (1982) Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sport Exerc* 14(5):377–381
18. Holland AE, Spruit MA, Troosters T, et al (2014) An official European respiratory society/American thoracic society technical standard: Field walking tests in chronic respiratory disease. *Eur Respir J* 44:1428–1446. <https://doi.org/10.1183/09031936.00150314>
19. Iwama AM, Andrade GN, Shima P, et al (2009) The six-minute walk test and body weight-walk distance product in healthy Brazilian subjects. *Brazilian J Med Biol Res* 42:1080–1085. <https://doi.org/10.1590/S0100-879X2009005000032>
20. Ceschini FL, Miranda ML de J, Andrade EL de, et al (2016) Nível de atividade física em

adolescentes brasileiros determinado pelo Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ). *Rev Bras Ciência e Mov* 24:199–212

21. Clemes SA, Biddle SJH (2013) The use of pedometers for monitoring physical activity in children and adolescents: Measurement considerations. *J Phys Act Heal* 10:249–262. <https://doi.org/10.1123/jpah.10.2.249>
22. Tudor-Locke C, Craig CL, Beets MW, et al (2011) How many steps/day are enough? For children and adolescents. *Int J Behav Nutr Phys Act* 8:1–14. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-78>
23. Klatchoian DA, Len CA, Terreri MTRA, et al (2008) Quality of life of children and adolescents from São Paulo: Reliability and validity of the Brazilian version of the Pediatric Quality of Life Inventory™ version 4.0 Generic Core Scales. *J Pediatr (Rio J)* 84:308–315. <https://doi.org/10.2223/JPED.1788>
24. Marino BS, Tomlinson RS, Wernovsky G, et al (2010) Validation of the pediatric cardiac quality of life inventory. *Pediatrics* 126:498–508. <https://doi.org/10.1542/peds.2009-2973>
25. Lopes SIM, Apóstolo JMA, Flório TJS (2018) Tradução e adaptação do Pediatric Cardiac Quality of Life Inventory para a população portuguesa. *Rev Enferm (Lisboa)* 4(18): <https://doi.org/https://doi.org/10.12707/RIV18017>
26. Moalla W, Gauthier R, Maingourd Y, Ahmaidi S (2005) Six-minute walking test to assess exercise tolerance and cardiorespiratory responses during training program in children with congenital heart disease. *Int J Sports Med* 26:756–762. <https://doi.org/10.1055/s-2004-830558>
27. Sandberg C, Frisk E, Hansson L, et al (2020) Impaired knee extension muscle strength in adolescents but not in children with Fontan circulation. *Cardiol Young* 30:1138–1143. <https://doi.org/10.1017/S1047951120001675>

28. Winkelmann ER, da Silva LG, da Silva MMD, et al (2021) Cardiopulmonary responses of the sit-to-stand test in individuals pre and post-heart surgery: Cross section. *Rev Pesqui em Fisioter* 11(4):730–737. <https://doi.org/10.17267/2238-2704rpf.v11i4.4127>
29. Qu J, Shi H, Guo Y, et al (2022) Is the six-minute walk test still reliable compared to cardiopulmonary exercise test for exercise capacity in children with congenital heart disease? *Front Pediatr* 10:1–9. <https://doi.org/10.3389/fped.2022.965739>
30. Qu J, Shi H, Chen X, et al (2020) Evaluation of Physical Fitness in Children With Congenital Heart Diseases Versus Healthy Population. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 32:906–915. <https://doi.org/10.1053/j.semtevs.2020.05.014>
31. Ferrer-Sargues FJ, Peiró-Molina E, Salvador-Coloma P, et al (2020) Cardiopulmonary rehabilitation improves respiratory muscle function and functional capacity in children with congenital heart disease. A prospective cohort study. *Int J Environ Res Public Health* 17(12):1–14. <https://doi.org/10.3390/ijerph17124328>
32. Spiesshoefer J, Orwat S, Henke C, et al (2020) Inspiratory muscle dysfunction and restrictive lung function impairment in congenital heart disease: Association with immune inflammatory response and exercise intolerance. *Int J Cardiol* 318:45–51. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2020.06.055>
33. Smith MP, Müller J, Neidenbach R, et al (2019) Better lung function with increased handgrip strength, as well as maximum oxygen uptake, in congenital heart disease across the lifespan. *Eur J Prev Cardiol* 26(5):492–501. <https://doi.org/10.1177/2047487318816508>
34. Feltez G, Coronel CC, Pellanda LC, Lukrafka JL (2015) Exercise Capacity in Children and Adolescents with Corrected Congenital Heart Disease. *Pediatr Cardiol* 36(5):1075–1082. <https://doi.org/10.1007/s00246-015-1129-1>
35. Dulfer K, Helbing WA, Utens EMWJ (2017) The influence of exercise training on quality of

life and psychosocial functioning in children with congenital heart disease: A review of intervention studies. *Sports* 5(1):13. <https://doi.org/10.3390/sports5010013>

36. Amedro P, Dorka R, Moniotte S, et al (2015) Quality of Life of Children with Congenital Heart Diseases: A Multicenter Controlled Cross-Sectional Study. *Pediatr Cardiol* 36:1588–1601. <https://doi.org/10.1007/s00246-015-1201-x>

## 5 CONCLUSÃO GERAL

Adolescentes com CC apresentaram menor capacidade de exercício, força muscular periférica dos músculos bíceps e tríceps braquiais e quadríceps femoral e no teste de sentar e levantar, além do nível de atividade física avaliado subjetivamente quando comparados com adolescentes saudáveis. No entanto, se mostraram semelhantes nas outras variáveis avaliadas, como a função pulmonar, força muscular respiratória, qualidade de vida e atividade física na vida diária avaliada objetivamente. Na percepção de qualidade de vida dos adolescentes com CC e seus responsáveis também foram encontrados resultados semelhantes.

Estudos sobre a capacidade funcional de pacientes com CC podem permitir um melhor cuidado cardiovascular e melhora da qualidade de vida. Sendo assim, sugere-se a realização de novos estudos com adolescentes com CC, com melhor especificidade dos tipos de cardiopatias e sua gravidade em relação à funcionalidade.

**REFERÊNCIAS**

1. Leal LS, Silva RLM da, Aita KMSC, et al (2016) Assessment of Motor Development of Children with Congenital Heart Disease. *Int J Cardiovasc Sci* 29(2):103–109. <https://doi.org/10.5935/2359-4802.20160017>
2. Lopes SAVDA, Guimarães ICB, Costa SF de O, et al (2018) Mortality for critical congenital heart diseases and associated risk factors in newborns. A cohort study. *Arq Bras Cardiol* 111(5):666–673. <https://doi.org/10.5935/abc.20180175>
3. Martin GR, Jonas RA (2018) Surgery for Congenital Heart Disease: Improvements in Outcomes. *Am J Perinatol* 35:557–560. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1639358>
4. Barros LAF (2016) Qualidade de vida em crianças portadoras de cardiopatia congênita. *Rev Bras Qual Vida* 8(1):3–15. <https://doi.org/10.3895/rbqv.v8n1.3527>
5. Schaan CW, Feltez G, D'Agord Schaan B, Pellanda LC (2019) Functional capacity in children and adolescents with congenital heart disease. *Rev Paul Pediatr* 37(1):65–72. <https://doi.org/10.1590/1984-0462/;2019;37;1;00016>
6. Feltez G, Coronel CC, Pellanda LC, Lukrafka JL (2015) Exercise Capacity in Children and Adolescents with Corrected Congenital Heart Disease. *Pediatr Cardiol* 36(5):1075–1082. <https://doi.org/10.1007/s00246-015-1129-1>
7. Nascimento J, Érica A, Rodrigues F, et al (2019) Atuação fisioterapêutica no pós-operatório de cardiopatias congênitas pediátricas. *Biomotriz* 13:128–137
8. Ferreira RDM, Vidal ABB (2023) Manejo clínico do recém-nascido com cardiopatia cianótica: uma revisão bibliográfica. *Res Soc Dev* 12(2):e13712240107. <https://doi.org/10.33448/rsd-v12i2.40107>
9. Tan CMJ, Lewandowski AJ (2019) The Transitional Heart: From Early Embryonic and Fetal Development to Neonatal Life. *Fetal Diagn Ther* 47(5):373–386. <https://doi.org/10.1159/000501906>
10. Belo WA, Oselame GB, Neves EB (2016) Perfil clínico-hospitalar de crianças com cardiopatia congênita. *Cad Saúde Coletiva* 24(2):216–220. <https://doi.org/10.1590/1414-462x201600020258>
11. Sun RR, Liu M, Lu L, et al (2015) Congenital Heart Disease: Causes, Diagnosis,

Symptoms, and Treatments. *Cell Biochem Biophys* 72(3):857–860.  
<https://doi.org/10.1007/s12013-015-0551-6>

12. Silva MEM da, Feuser MR, Silva MP, et al (2011) Cirurgia cardíaca pediátrica: o que esperar da intervenção fisioterapêutica? *Rev Bras Cir Cardiovasc* 26 (2):264–272.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1590/S0102-76382011000200018>
13. Pavão T da CA, Souza JCBS, Frias L de MP, Silva LDC (2018) Diagnóstico precoce das cardiopatias congênitas: uma revisão integrativa. *J Manag Prim Heal Care* 9:.  
<https://doi.org/10.14295/jmphc.v9i0.336>.
14. Hinton RB, Ware SM (2017) Heart Failure in Pediatric Patients with Congenital Heart Disease. *Circ Res* 120(6):978–994.  
<https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.116.308996>
15. Saúde M da (2017) Síntese de evidências para políticas de saúde: diagnóstico precoce de cardiopatias congênitas, 1º ed. Brasília
16. Scott M, Neal AE (2021) Congenital Heart Disease. *Prim. Care - Clin. Off. Pract.* 48:351–366
17. Bonnichsen C, Ammash N (2016) Choosing Between MRI and CT Imaging in the Adult with Congenital Heart Disease. *Curr Cardiol Rep* 18(5):45.  
<https://doi.org/10.1007/s11886-016-0717-x>
18. Siripornpitak S, Pornkul R, Khowsathit P, et al (2013) Cardiac CT angiography in children with congenital heart disease. *Eur J Radiol* 82:1067–1082.  
<https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2011.11.042>
19. Rohit M, Shrivastava S (2018) Acyanotic and Cyanotic Congenital Heart Diseases. *Indian J Pediatr* 85(6):454–460. <https://doi.org/10.1007/s12098-017-2454-6>
20. Marques A, Gouveia B (2020) Physical activity knowledge and levels among children with congenital heart disease. *Arq Bras Cardiol* 114(5):793–794.  
<https://doi.org/10.36660/abc.20200286>
21. da Silva GV, de Moraes DEB, Konstantyner T, Leite HP (2020) Social support and quality of life of families with children with congenital heart disease. *Cienc e Saude Coletiva* 25(8):3153–3162. <https://doi.org/10.1590/1413-81232020258.18402018>

22. Kovacs AH, Sears SF, Saidi AS (2005) Biopsychosocial experiences of adults with congenital heart disease: Review of the literature. *Am Heart J* 150(2):193–201. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2004.08.025>
23. Marques A, André J (2014) Avaliação Da Atividade Física : Métodos e Implicações Práticas. *Bol SPEF* 38:2–10
24. Clemes SA, Biddle SJH (2013) The use of pedometers for monitoring physical activity in children and adolescents: Measurement considerations. *J Phys Act Heal* 10:249–262. <https://doi.org/10.1123/jpah.10.2.249>
25. Ortinou CM, Smyser CD, Arthur L, et al (2022) Optimizing Neurodevelopmental Outcomes in Neonates With Congenital Heart Disease. *Pediatrics* 150(S2):e2022056415L. <https://doi.org/10.1542/peds.2022-056415L>
26. Du Q, Salem Y, Liu HH, et al (2017) A home-based exercise program for children with congenital heart disease following interventional cardiac catheterization: Study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* 18(1):38. <https://doi.org/10.1186/s13063-016-1773-7>
27. Qu J, Shi H, Guo Y, et al (2022) Is the six-minute walk test still reliable compared to cardiopulmonary exercise test for exercise capacity in children with congenital heart disease? *Front Pediatr* 10:1–9. <https://doi.org/10.3389/fped.2022.965739>
28. Rêgo C de S, Pinho CPS (2020) Força muscular em crianças e adolescentes hospitalizados com cardiopatia congênita. *Nutr clín diet hosp* 40(4):70–76. <https://doi.org/10.12873/404pinho>
29. Abassi H, Gavotto A, Picot MC, et al (2019) Impaired pulmonary function and its association with clinical outcomes, exercise capacity and quality of life in children with congenital heart disease. *Int J Cardiol* 285:86–92. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2019.02.069>
30. Wind AE, Takken T, Helder PJM, Engelbert RHH (2010) Is grip strength a predictor for total muscle strength in healthy children, adolescents, and young adults? *Eur J Pediatr* 169(3):281–287. <https://doi.org/10.1007/s00431-009-1010-4>
31. Savage PA, Shaw AO, Miller MS, et al (2011) Effect of resistance training on physical disability in chronic heart failure. *Med Sci Sports Exerc* 43(8):1379–1386.



40. Jones MH, Vidal PCV, Lanza FC, et al (2020) Reference values for spirometry in Brazilian children. *J Bras Pneumol* 46:1–8. <https://doi.org/10.36416/1806-3756/e20190138>
41. Coutinho VM, De Araujo GL, Lyra MCA, et al (2022) Sense of coherence and quality of life in adolescents with heart disease. *Rev Paul Pediatr* 40:e2021104. <https://doi.org/10.1590/1984-0462/2022/40/2021104IN>
42. Halysom M, Freitas B De, Handerson M, et al (2023) Alterações do desenvolvimento neuropsicomotor e qualidade de vida de crianças portadoras de cardiopatia congênita. *Eletronic J Collect Heal* 23(8):1–11. <https://doi.org/https://doi.org/10.25248/REAS.e13476.2023>
43. Dulfer K, Helbing WA, Utens EMWJ (2017) The influence of exercise training on quality of life and psychosocial functioning in children with congenital heart disease: A review of intervention studies. *Sports* 5(1):13. <https://doi.org/10.3390/sports5010013>
44. Bertoletti J, Marx GC, Hattge Júnior SP, Pellanda LC (2014) Qualidade de vida e cardiopatia congênita na infância e adolescência. *Arq Bras Cardiol* 102(2):192–198. <https://doi.org/10.5935/abc.20130244>
45. Neves RAM da S, Felicioni F, Ribeiro RDS, et al (2020) Cardiopatias congênitas: manifestações clínicas e tratamento. *Rev Científica online* 12(1):
46. Cesario MSA, Carneiro AMF, Dolabela MF (2020) Tratamento medicamentoso em pacientes neonatos com cardiopatia congênita: apontamentos a partir da literatura recente. *Res Soc Dev* 9:e3339119946. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i11.9946>
47. Felcar JM, Guitti JC dos S, Marson AC, Cardoso JR (2008) Fisioterapia pré-operatória na prevenção das complicações pulmonares em cirurgia cardíaca pediátrica. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 23(3):383–388. <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/S0102-76382008000300016>
48. Beningfield A, Jones A (2018) Peri-operative chest physiotherapy for paediatric cardiac patients: a systematic review and meta-analysis. *Physiother (United Kingdom)* 104(3):251–263. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2017.08.011>
49. Brito T da S, Bentes LR, Oliveira DH, Boulhosa FJ da S (2020) Atuação da

fisioterapia no pré e pós - operatório de cardiopatia congênita em pacientes pediátricos: Revisão bibliográfica. *Cent Pesqui Avançadas em Qual Vida* 12(2):1–9. <https://doi.org/10.36692/cpaqv-v12n2-55>

50. Westerdahl E, Tenling A (2014) Preoperative physical therapy reduces risk of postoperative atelectasis and pneumonia in people undergoing elective cardiac surgery. *Evid Based Nurs* 17(1):13–14. <https://doi.org/10.1136/eb-2012-101199>
51. Mittelstadt ES, Costa CC da, Oliveira TG de, et al (2018) O papel da fisioterapia nas cardiopatias congênitas: um enfoque na Tetralogia de Fallot. *Rev da AMRIGS* 62(2):192–197
52. Vargas MHM, Vieira R, Balbuena RC (2016) Atuação da fisioterapia na reabilitação cardíaca durante as fases I e II: Uma revisão de literatura. *Rev Context saúde* 16(30)85–91. <https://doi.org/10.21527/2176-7114.2016.30.85-91>
53. Duppen N, Etnel JR, Spaans L, et al (2015) Does exercise training improve cardiopulmonary fitness and daily physical activity in children and young adults with corrected tetralogy of Fallot or Fontan circulation? A randomized controlled trial. *Am Heart J* 170:606–614. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2015.06.018>
54. Moalla W, Elloumi M, Chamari K, et al (2012) Training effects on peripheral muscle oxygenation and performance in children with congenital heart diseases. *Appl Physiol Nutr Metab* 37:621–630. <https://doi.org/10.1139/H2012-036>
55. Rosa D, Porto M, Ourique P, et al (2014) Reabilitação cardiorrespiratória em crianças: uma revisão da literatura. *Assobrafir Ciência* 5(2):47–57
56. Tikkanen AU, Oyaga AR, Riaño OA, et al (2012) Paediatric cardiac rehabilitation in congenital heart disease: A systematic review. *Cardiol Young* 22(3):241–250. <https://doi.org/10.1017/S1047951111002010>

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE A

### TERMO DE CONSENTIMENTO

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

##### **"Avaliação das características clínico-funcionais em crianças e adolescentes com cardiopatias congênitas"**

Prezado (a) Senhor (a):

Gostaríamos de convidar, como voluntário, seu filho (a) para participar da pesquisa "Avaliação das características clínico-funcionais em crianças e adolescentes com cardiopatias congênitas", a ser realizada no Hospital Universitário da Universidade Estadual de Londrina (HU-UDEL). O objetivo principal da pesquisa é avaliar as características clínicas e funcionais de crianças de 08 a 17 anos de idade com cardiopatia congênita, mas também compará-las com crianças e adolescentes saudáveis.

Sua participação é muito importante e se dará da seguinte forma: será realizada uma avaliação pela equipe de fisioterapia, com aplicação de questionários e testes específicos que irão avaliar a capacidade de exercício físico, função pulmonar, força muscular respiratória, força muscular periférica, nível de atividade física diária e qualidade de vida. As avaliações serão realizadas em dois dias no ambulatório de fisioterapia do HU-UDEL e no CEPPOS (Centro de Pesquisa em Pós-graduação do HU) ao final da avaliação será entregue um relatório com os resultados dos testes.

Esclarecemos que a participação é totalmente voluntária, podendo você e/ou seu filho (a): recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento, sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa. Além disso, suas informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade. Esclarecemos ainda, que você não será remunerado (a) por sua participação. Garantimos, no entanto, que todas as despesas decorrentes da pesquisa serão ressarcidas, quando devidas e decorrentes especificamente da sua participação.

Em relação aos benefícios, os pacientes/responsáveis receberão um relatório dos resultados obtidos e a explicação dos mesmos. Este relatório poderá ser mostrado aos médicos responsáveis e também ser usado para comparação em alguma avaliação futura. Além disso, uma vez que estejam bem caracterizadas a condição pulmonar, de força muscular respiratória e periférica, atividade física, atividade de vida diária, capacidade de exercício e qualidade de vida, estes dados podem permitir melhor cuidado cardiovascular em crianças e adolescentes, para que contribuam para promoção da saúde, melhora da qualidade de vida e aumento do índice de sobrevida desses pacientes. Quanto aos riscos, por se tratar de uma avaliação por meio de questionários e testes com movimentos habituais, não oferece riscos à sua integridade, entretanto caso houver algum desconforto, constrangimento ou dor a avaliação será interrompida e retomada assim que se sentir apto. Caso haja algum evento adverso durante as avaliações ambulatoriais, há duas médicas cardiologistas pediátricas participantes no projeto que poderão avaliar os pacientes sempre que necessário.

Informamos que esta pesquisa atende e respeita os direitos previstos no Estatuto da Criança e do Adolescente - ECA, Lei Federal nº 8069 de 13 de julho de 1990, sendo eles: à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao esporte, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar e comunitária. Garantimos também que será atendido o Artigo 18 do ECA: "É dever de todos velar pela dignidade da criança e do adolescente, pondo-os a salvo de qualquer tratamento desumano, violento, aterrorizante, vexatório ou constrangedor".

Caso você tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos poderá nos contatar: Josiane Marques Felcar Piaie de Oliveira, Departamento de Fisioterapia do Hospital Universitário: Av. Robert Koch, 60 - Vila Operária-Londrina/PR, Fone: 43 3371-2490, Celular: 43 99981-6540, e-mail: josianefelcar@uel.br, ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, situado junto ao LABESC - Laboratório Escola, no Campus Universitário, telefone 3371-5455, e-mail: cep268@uel.br. Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas devidamente preenchida, assinada e entregue a você.

Londrina, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 202\_\_.

Josiane Marques Felcar Piaie de Oliveira – Coordenadora do Projeto

Eu \_\_\_\_\_, tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo em participar voluntariamente da pesquisa descrita acima:

Assinatura (ou impressão dactiloscópica): \_\_\_\_\_

## APÊNDICE B

### TERMO DE ASSENTIMENTO

#### TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

#### **"Avaliação das características clínico-funcionais em crianças e adolescentes com cardiopatias congênitas"**

Você está sendo convidado(a) para participar da pesquisa "Avaliação das características clínico-funcionais em crianças e adolescentes com cardiopatias congênitas".

Neste projeto realizaremos testes e avaliações para determinar a capacidade de exercício (o quanto você consegue se esforçar fisicamente), e também sobre a função do pulmão, a força da respiração e do corpo, a qualidade de vida e atividade física do dia a dia em crianças ou adolescentes com cardiopatia e iremos comparar com crianças ou adolescentes saudáveis.

Você não receberá nada para participar da pesquisa, e se não quiser, você não precisa participar, é um direito seu e não terá nenhum problema se você desistir. A pesquisa será feita no ambulatório de fisioterapia do Hospital Universitário da Universidade Estadual de Londrina (HU-UDEL) e no CEPPOS (Centro de Pesquisa em Pós-graduação do HU), onde você será avaliado durante dois dias.

Como benefício, ao final dos testes, você receberá um documento com os resultados que serão explicados para você e para os seus pais. Você poderá mostrar este documento aos seus médicos e ele também poderá ser usado para comparar com alguma avaliação que você fizer no futuro. Além disso, conhecendo a condição do seu pulmão, da força, da atividade física, da capacidade de exercício e da qualidade de vida, estes dados podem permitir melhor cuidado em crianças e adolescentes com cardiopatias, para melhorar a saúde e a qualidade de vida.

Quanto aos riscos, os procedimentos de avaliação são considerados seguros, pois são questionários e testes com movimentos comuns, mas caso aconteça de você apresentar algum desconforto, vergonha e/ou dor, poderá interromper os testes e retornar quando se sentir confortável. Se for necessário, há duas médicas cardiologistas que poderão te atender.

Ninguém saberá que você está participando da pesquisa, não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa serão publicados, mas sem identificar você e as demais crianças e adolescentes que participarão.

Esta pesquisa atende e respeita os direitos previstos no Estatuto da Criança e do Adolescente - ECA, Lei Federal nº 8069 de 13 de julho de 1990, sendo eles: à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao esporte, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar e comunitária. Garantimos também que será atendido o Artigo 18 do ECA: "É dever de todos velar pela dignidade da criança e do adolescente, pondo-os a salvo de qualquer tratamento desumano, violento, aterrorizante, vexatório ou constrangedor".

Caso concorde em participar, você receberá uma via deste termo de assentimento. Se você tiver alguma dúvida, você pode perguntar para mim: Josiane Marques Felcar Piaie de Oliveira, Av. Robert Koch, 60 - Vila Operária-Londrina/PR, Fone: 43 3371-2490, Celular: 43 99981-6540, e-mail: josianefelcar@uel.br, ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UEL, situado junto ao LABESC – Laboratório Escola, no Campus Universitário, telefone 3371-5455, e-mail: cep268@uel.br.

Londrina, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 202\_\_.

Josiane Marques Felcar Piaie de Oliveira – Coordenadora do Projeto

Eu, \_\_\_\_\_ aceito participar da pesquisa "Avaliação das características clínico-funcionais em crianças e adolescentes com cardiopatias congênitas".

Assinatura (ou impressão dactiloscópica): \_\_\_\_\_

## APÊNDICE C

### FICHA DE AVALIAÇÃO GERAL



#### AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS CLÍNICO-FUNCIONAIS EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM CARDIOPATIAS CONGÊNITAS

Coordenação: Profa Drª Josiane M Felcar

#### FICHA DE AVALIAÇÃO

Data da avaliação: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

<b>Nome:</b>	
Data de Nascimento: ___/___/___	Idade: _____
Nome do responsável:	
Peso: _____ Kg	Altura: _____ m      IMC: _____
Naturalidade:	
Endereço:	
E-mail:	
Telefone: ( ) _____	Celular: ( ) _____
Escolaridade:	Médico responsável:
Diagnóstico:	
Queixa principal:	
Antecedentes pessoais e história da moléstia:	
Cirurgias realizadas com datas:	
Medicamentos em uso:	
Exames complementares:	
Atividade física (AF) regular:    ( ) Não    ( ) Sim    Frequência: _____ x/sem	
Qual AF?	
Patologias associadas:	
Terapias complementares:	

## APÊNDICE D

### FICHA DE AVALIAÇÃO DA ESPIROMETRIA E MANOVACUOMETRIA



**AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS CLÍNICO-FUNCIONAIS EM  
CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM CARDIOPATIAS CONGÊNITAS**  
Coordenação: Profª Drª Josiane M Felcar

#### FICHA DE AVALIAÇÃO

Data da avaliação: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Nome avaliador: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

Data de nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ RG HU: \_\_\_\_\_

Sexo: ( ) Masc ( ) Fem Peso: \_\_\_\_\_ Kg Altura: \_\_\_\_\_ m IMC: \_\_\_\_\_

#### ESPIROMETRIA

Parâmetro	Medido	Predito	%Predito
CVF			
VEF <sub>1</sub>			
VEF <sub>1</sub> /CVF			
FEF <sub>25-75%</sub>			

Observações: \_\_\_\_\_

#### FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA

##### PI<sub>máx</sub>

1º	2º	3º	4º	5º
6º	7º	8º	9º	10º

Valor escolhido: \_\_\_\_\_

##### PE<sub>máx</sub>

1º	2º	3º	4º	5º
6º	7º	8º	9º	10º

Valor escolhido: \_\_\_\_\_

Observações: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE E

### FICHA DE AVALIAÇÃO DO TC6min

#### TESTE DE CAMINHADA DE SEIS MINUTOS (TC6min)

Avaliador: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_  
 Idade: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Altura: \_\_\_\_\_  
 Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_  
 Oxigênio: \_\_\_\_ l/min  
 Obs.: \_\_\_\_\_

	Antes	Depois	Recup.
<i>SpO<sub>2</sub></i>			
<i>FC</i>			
<i>Borg D</i>			
<i>Borg F</i>			
<i>PA</i>			

30		420	
60		450	
90		480	
120		510	
150		540	
180		570	
210		600	
240		630	
270		660	
300		690	
330		720	
360		750	
390		780	

Distância: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_  
 Idade: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Altura: \_\_\_\_\_  
 Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_  
 Oxigênio: \_\_\_\_ l/min  
 Obs.: \_\_\_\_\_

	Antes	Depois	Recup.
<i>SpO<sub>2</sub></i>			
<i>FC</i>			
<i>Borg D</i>			
<i>Borg F</i>			
<i>PA</i>			

30		420	
60		450	
90		480	
120		510	
150		540	
180		570	
210		600	
240		630	
270		660	
300		690	
330		720	
360		750	
390		780	

Distância: \_\_\_\_\_

#### Frases de incentivo:

**1 minuto:** "Você está indo muito bem. Você tem mais 5 minutos."

SpO<sub>2</sub>: \_\_\_\_\_ %      FC: \_\_\_\_\_ bpm

**2 minutos:** "Continue o bom trabalho. Você tem mais 4 minutos."

SpO<sub>2</sub>: \_\_\_\_\_ %      FC: \_\_\_\_\_ bpm

**3 minutos:** "Você está indo muito bem. Já se passou metade do teste."

SpO<sub>2</sub>: \_\_\_\_\_ %      FC: \_\_\_\_\_ bpm

**4 minutos:** "Continue o bom trabalho. Faltam apenas 2 minutos."

SpO<sub>2</sub>: \_\_\_\_\_ %      FC: \_\_\_\_\_ bpm

**5 minutos:** "Você está indo muito bem. Falta apenas 1 minuto."

SpO<sub>2</sub>: \_\_\_\_\_ %      FC: \_\_\_\_\_ bpm

## APÊNDICE F

### FICHA DE AVALIAÇÃO DO TESTE DE SENTAR E LEVANTAR DE 30S E 1 RM



#### AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS CLÍNICO-FUNCIONAIS EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM CARDIOPATIAS CONGÊNITAS

Coordenação: Profa Drª Josiane M Felcar

#### FICHA DE AVALIAÇÃO - FMP

Data da avaliação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Avaliador: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ RG HU: \_\_\_\_\_

#### SIT-TO-STAND TEST (TESTE DE SENTAR E LEVANTAR)

	Inicial	Final	Recuperação
<i>SpO<sub>2</sub></i>			
<i>FC</i>			
<i>PA</i>			
<i>Escala de Borg D</i>			
<i>Escala de Borg F</i>			

Nº de vezes: \_\_\_\_\_

Observações: \_\_\_\_\_

#### TESTE DE UMA REPETIÇÃO MÁXIMA (1RM)

MMSS: Destro ( ) Canhoto ( )

MMII: Destro ( ) Canhoto ( )

	<i>Direito</i>	<i>Esquerdo</i>
<b>Bíceps braquial</b>	Carga inicial: Carga 1RM:	Carga inicial: Carga 1RM:
<b>Tríceps braquial</b>	Carga inicial: Carga 1RM:	Carga inicial: Carga 1RM:
<b>Quadríceps femoral</b>	Carga inicial: Carga 1RM:	Carga inicial: Carga 1RM:

Observações: \_\_\_\_\_

**APÊNDICE G**  
**FICHA DE AVALIAÇÃO DO PEDÔMETRO**



**AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS CLÍNICO-FUNCIONAIS EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM CARDIOPATIAS CONGÊNITAS**

Coordenação: Profª Drª Josiane M Felcar

**Nível de Atividade Física da Vida Diária**

Nome: \_\_\_\_\_

Data da entrega: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_\_ Data do recebimento: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Altura: \_\_\_\_\_ Tamanho do passo: \_\_\_\_\_

Avaliador: \_\_\_\_\_ Aparelho: \_\_\_\_\_

	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6
Data						
Hora em que colocou o aparelho						
Hora em que retirou o aparelho						
Tempo de permanência com o aparelho						
Número de passos						
Gasto energético						

Observações:

---



---



---

**APÊNDICE H**  
**MANUAL DO PEDÔMETRO**

**AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS CLÍNICO-FUNCIONAIS EM  
CRIANÇAS COM CARDIOPATIAS CONGÊNITAS**

**MANUAL DE INFORMAÇÕES SOBRE O USO DO MONITOR DE  
ATIVIDADE FÍSICA NA VIDA DIÁRIA POWER WALKER**



## INFORMAÇÕES GERAIS

**Prezado participante,**

Muito obrigado por sua participação e de seu filho (a) nesse estudo. Para que o estudo tenha sucesso, por favor leia com atenção os pontos abaixo:

**Importante:**

- ✓ Seu filho (a) deve usar o aparelho **12 horas por dia** (por exemplo, das 07:00 às 19:00 horas, das 08:00 às 20:00 horas, das 08:30 às 20:30 horas e assim por diante).
- ✓ **Deve usar o aparelho por 7 dias**, ou seja, no primeiro dia usa o aparelho por 12 horas, no segundo dia usa o aparelho por mais 12 horas, no terceiro dia usa o aparelho por mais 12 horas e assim por diante. Esses 7 dias devem ser seguidos, começa no dia seguinte a entrega do aparelho. **Enquanto não estiver usando o aparelho, deixo-o num local onde ele fique parado**, ou seja, onde ele não sofra nenhuma movimentação.
- ✓ Quando for ao banheiro, certifique-se de que o aparelho está bem preso à calça e não corre o risco de cair.
- ✓ Retire os aparelhos quando for tomar banho (**O APARELHO NÃO PODE SER MOLHADO**).
- ✓ **Não mude a rotina de atividades** e tente manter as atividades o mais próximo do normal.
- ✓ **Não esqueça de escrever quando for retirado o aparelho. As informações devem ser escrito no DIÁRIO DE USO**, nas páginas 4 e 5, no dia específico.

Em caso de dúvidas ou problemas, por favor entre em contato com:

*Profª. Josiane Felcar*  
3371-7816: das 08:00 às 17:00 horas  
OU  
9981-6540: após as 17:00 horas.

## Instruções para o uso do aparelho

### 1) Como colocar o aparelho?

- No cós da calça, na parte da frente, do lado direito, na altura do quadril (ver figura abaixo). A blusa pode ficar por cima do aparelho.
- **IMPORTANTE: Para ter certeza do posicionamento correto do aparelho, compare com a figura abaixo.**
- Certifique-se de que o aparelho está bem preso à calça e que não corre risco de cair.
- Não será necessário retirar o aparelho da capa e nem deve apertar nenhum botão enquanto estiver com ele. O aparelho liga e desliga automaticamente.



**OBSERVAÇÃO:** A BLUSA POR TRÁS DO APARELHO É APENAS ILUSTRATIVA. É NECESSÁRIO USÁ-LO POR BAIXO DA BLUSA.

### 2) Como retirar o aparelho?

- Ao final do primeiro dia (ou seja, após 12 horas de uso) o aparelho deve ser retirado.
- Retire o aparelho mantendo a mesma posição que ele apresentava quando estava preso à calça, e em seguida coloque-o num local onde o mesmo permaneça parado até o dia seguinte, quando será colocado novamente para utilizar por mais 12 horas.
- **IMPORTANTE: Certifique-se que o aparelho fique parado durante toda a noite, deixe-o num local onde não corra o risco de outras pessoas mexerem nele.**
- **NÃO COLOQUE NENHUM PESO EM CIMA DO APARELHO E NÃO MOLHE O APARELHO.**

**DIÁRIO DE USO****DIA 1:** \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_**Manhã:** Hora em que colocou o aparelho: \_\_\_\_: \_\_\_\_**Noite:** Hora em que retirou o aparelho: \_\_\_\_: \_\_\_\_

\* Dentro das 12 horas deste dia, precisou retirar o aparelho? Se precisou, escreva abaixo o motivo da retirada e o horário em que retirou e colocou novamente o aparelho:

---

---

**DIA 2:** \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_**Manhã:** Hora em que colocou o aparelho: \_\_\_\_: \_\_\_\_**Noite:** Hora em que retirou o aparelho: \_\_\_\_: \_\_\_\_

\* Dentro das 12 horas deste dia, precisou retirar o aparelho? Se precisou, escreva abaixo o motivo da retirada e o horário em que retirou e colocou novamente o aparelho:

---

---

**DIA 3:** \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_**Manhã:** Hora em que colocou o aparelho: \_\_\_\_: \_\_\_\_**Noite:** Hora em que retirou o aparelho: \_\_\_\_: \_\_\_\_

\* Dentro das 12 horas deste dia, precisou retirar o aparelho? Se precisou, escreva abaixo o motivo da retirada e o horário em que retirou e colocou novamente o aparelho:

---

---

**DIA 4:** \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_**Manhã:** Hora em que colocou o aparelho: \_\_\_\_: \_\_\_\_**Noite:** Hora em que retirou o aparelho: \_\_\_\_: \_\_\_\_

\* Dentro das 12 horas deste dia, precisou retirar o aparelho? Se precisou, escreva abaixo o motivo da retirada e o horário em que retirou e colocou novamente o aparelho:

---

---

**DIA 5:** \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

**Manhã:** Hora em que colocou o aparelho: \_\_\_\_: \_\_\_\_

**Noite:** Hora em que retirou o aparelho: \_\_\_\_ : \_\_\_\_

\* Dentro das 12 horas deste dia, precisou retirar o aparelho? Se precisou, escreva abaixo o motivo da retirada e o horário em que retirou e colocou novamente o aparelho:

---

---

**DIA 6:** \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

**Manhã:** Hora em que colocou o aparelho: \_\_\_\_: \_\_\_\_

**Noite:** Hora em que retirou o aparelho: \_\_\_\_ : \_\_\_\_

\* Dentro das 12 horas deste dia, precisou retirar o aparelho? Se precisou, escreva abaixo o motivo da retirada e o horário em que retirou e colocou novamente o aparelho:

---

---

**DIA 7:** \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

**Manhã:** Hora em que colocou o aparelho: \_\_\_\_: \_\_\_\_

**Noite:** Hora em que retirou o aparelho: \_\_\_\_ : \_\_\_\_

\* Dentro das 12 horas deste dia, precisou retirar o aparelho? Se precisou, escreva abaixo o motivo da retirada e o horário em que retirou e colocou novamente o aparelho:

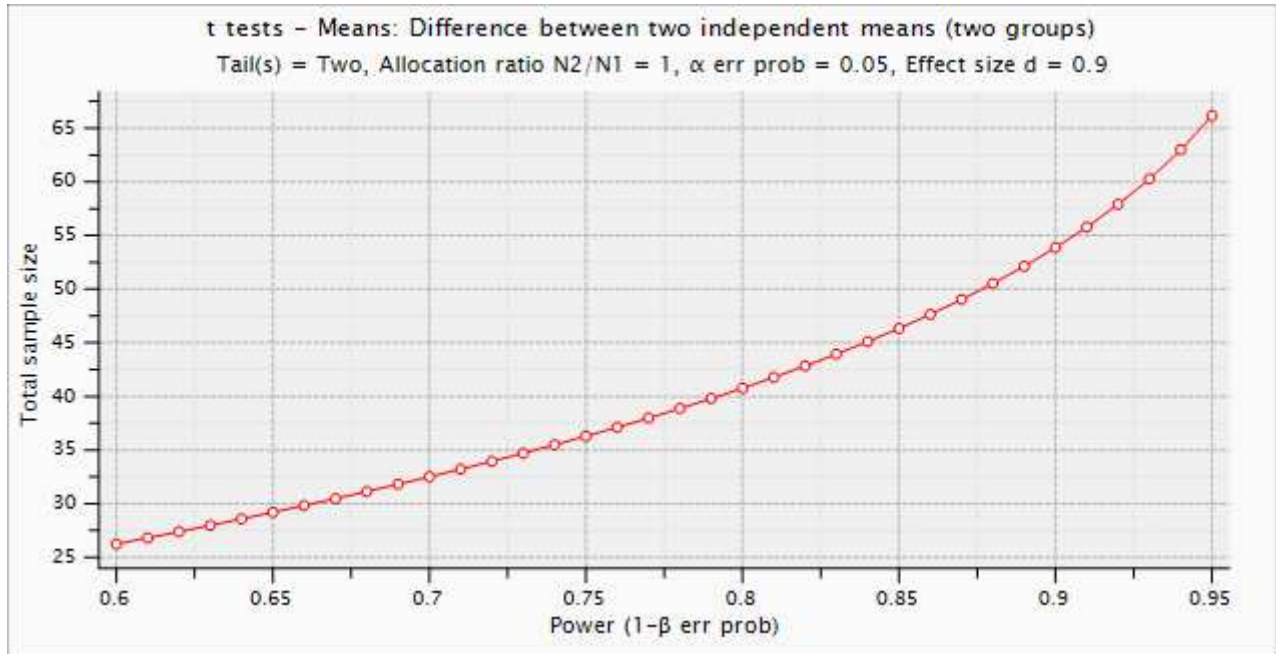
---

---

**Muito obrigado pela sua participação nesse estudo!**

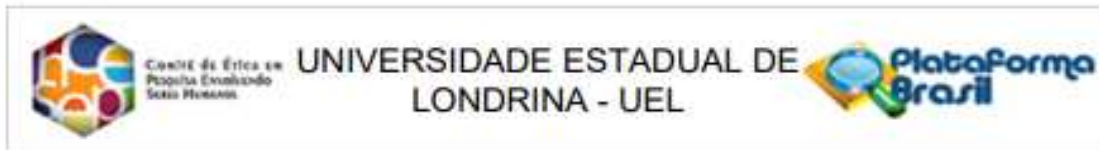
## APÊNDICE I

### Cálculo do tamanho Amostral



**ANEXOS**

## ANEXO A PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Avaliação das características clínico-funcionais em crianças e adolescentes com cardiopatias congênitas

**Pesquisador:** Josiane Marques Felcar

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 52977521.8.0000.5231

**Instituição Proponente:** CCS - Progr. de Pós-Grad. em Ciências da Reabilitação

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 5.306.740

#### **Apresentação do Projeto:**

Segundo dados apresentados pela pesquisadora, "A sobrevivência de indivíduos com cardiopatias congênitas tem aumentado atualmente devido aos avanços da medicina, porém dar um seguimento com melhora da qualidade de vida, realização de atividade física regular, melhor alimentação e bom estilo de vida não é realizado pela maioria dos indivíduos. É muito importante conhecer bem as características desta população para que possam participar de programas de reabilitação com segurança. A incidência de cardiopatias congênitas (CC) é de um a cada cem nascidos vivos, e por ano, no Brasil, 28.900 crianças nascem com algum tipo de cardiopatia. As anomalias cardíacas congênitas caracterizam a segunda grande causa de mortalidade em crianças menores de um ano e a terceira causa de óbito até os 30 dias de vida, aproximadamente 80% destas precisam fazer cirurgia cardíaca. Antigamente as crianças com CC não conseguiam chegar na idade adulta, pois as correções cirúrgicas não eram possíveis de serem feitas. Hoje, com o desenvolvimento de tecnologias para o acompanhamento desde a vida fetal, melhores condições de nascimento e melhor auxílio à saúde infantil, constatou-se um prolongamento da sobrevivência e melhor qualidade de vida de crianças que nascem com anomalias congênitas. A etiologia das CC é desconhecida, porém se origina de uma interação multifatorial incluindo condições genéticas e ambientais. A possibilidade de possuir uma anomalia cardíaca aumenta se o histórico familiar com parentes de primeiro grau e condições maternas envolverem doenças crônicas como diabetes ou fenilcetonúria

**Endereço:** LABESC - Sala 14

**Bairro:** Campus Universitário

**UF:** PR **Município:** LONDRINA

**Telefone:** (43)3371-5455

**CEP:** 86.057-970

**E-mail:** cep268@uel.br



Centro de Física em  
Pesquisa Evolutiva  
e Saúde Humana

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE  
LONDRINA - UEL



Contribuição do Pesquisador: L.100.1101

mal controlada, infecções e álcool consumido em excesso. O fisioterapeuta também atua na realização de técnicas desobstrutivas, reexpansivas e nas orientações aos pais, responsável e ao paciente, durante a fase pré-operatória<sup>7,8</sup>. Os avanços das técnicas cirúrgicas e aumento dos cuidados no pós-operatório auxiliam neste aumento da sobrevivência dos pacientes que são submetidos a procedimentos cirúrgicos, porém verificou-se que inflamações relacionadas a circulação extracorpórea, o crescimento de hábitos inadequados de saúde na infância e a restrição ao exercício causam um aumento de morbidade. Os hábitos saudáveis e a prática de atividade física são determinados no decorrer da infância e se forem regulares, ordenados e feitos precocemente tem grande possibilidade de ter uma continuidade na fase adulta. A hipótese seria de que "a capacidade funcional, força muscular respiratória e periférica e função pulmonar serão menores comparada aos valores de normalidade."

#### **Objetivo da Pesquisa:**

**Objetivo Primário:** Avaliar as características clínico-funcionais em crianças e adolescentes com cardiopatias congênitas.

**Objetivo Secundário:** Avaliar crianças e adolescentes com cardiopatias congênitas com relação à capacidade de exercício, função pulmonar, força muscular respiratória e periférica, atividade física, atividade física da vida diária e qualidade de vida.

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:** Quanto aos riscos, por se tratar de uma avaliação por meio de questionários e testes com movimentos habituais, não oferece riscos à sua integridade, entretanto caso houver algum desconforto, constrangimento ou dor a avaliação será interrompida e retomada assim que se sentir apto. Caso haja algum evento adverso durante as avaliações ambulatoriais, há duas médicas cardiologistas pediátricas participantes no projeto que

podem avaliar os pacientes sempre que necessário.

#### **Benefícios:**

Os pacientes/responsáveis receberão um relatório dos resultados obtidos e a explicação dos mesmos. Este relatório poderá ser mostrado aos médicos responsáveis e também ser usado para comparação em alguma avaliação futura. Uma vez que estejam bem caracterizadas a condição pulmonar, de força muscular respiratória e periférica, atividade física, atividade de vida diária, capacidade de exercício e qualidade de vida, estes

dados podem permitir um melhor cuidado cardiovascular em crianças e adolescentes, para que contribuam para promoção da saúde, melhora da qualidade de vida e aumento do índice de

Endereço: LAEESC - Sala 14

Bairro: Campus Universitário

CEP: 86.057-970

UF: PR

Município: LONDRINA

Telefone: (43)3371-5400

E-mail: cep200@uel.br



Continuação do Parecer: 6.066.110

sobrevida desses pacientes.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Como trata-se de uma pesquisa da área de fisioterapia. Na qual serão feitas entrevistas bem como avaliação física dos participantes da pesquisa com cardiopatias congênitas. serão incluídos 50 participantes no estudo, em um único grupo de participante, com idade entre 08 e 18 anos. Haverá uso de fonte secundária de dados.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Trata-se de um estudo Nacional com financiamento próprio, no valor total de 150 Reais a serem gastos com material para impressão. A Folha de rosto está devidamente assinada pela coordenadora do projeto, bem como pela Coordenadora do PPG em Ciências da Habilitação. O TCLE e TALE estão apresentados de forma clara e apresentam as garantias de sigilo e confidencialidade; CONTUDO, os riscos e benefícios ao participante (caso o mesmo entre na pesquisa) estão apresentados apenas no TCLE, -o TALE está incompleto-. Além disso iniciam o TALE afirmando que "Seus pais permitiram sua participação." Foi apresentado instrumento de pesquisa, aliás são vários questionários validados para a avaliação cardíaca e estilo de vida. Serão incluídos 50 participantes no estudo, em um único grupo de participante, com idade entre 08 e 18 anos. O Cronograma de Execução prevê início no dia 11 de abril de 2022 e término em 30 de abril de 2025.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

As pendências apontadas em parecer anterior foram atendidas.

**Considerações Finais e critério do CEP:**

Prezado(a) Pesquisador(a),

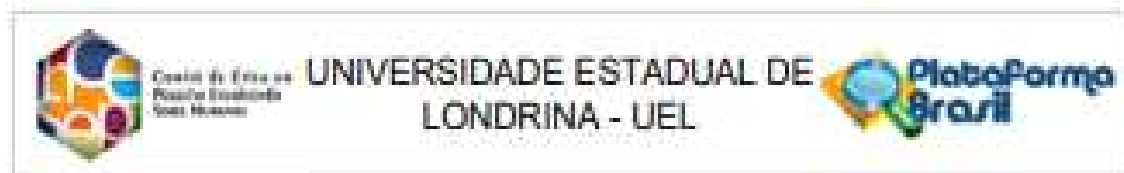
Este é seu parecer final de aprovação, vinculado ao Comitê de Ética em Pesquisas Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina. É sua responsabilidade apresenta-Lo aos órgãos e/ou instituições pertinentes.

Ressaltamos, para início da pesquisa, as seguintes atribuições do pesquisador, conforme Resolução CNS 466/2012 e 510/2016:

A responsabilidade do pesquisador é indelegável e indeclinável e compreende os aspectos éticos e legais, cabendo-lhe:

- conduzir o processo de Consentimento e de Assentimento Livre e Esclarecido;
- apresentar dados solicitados pelo sistema CEP/CONEP a qualquer momento;
- desenvolver o projeto conforme delineado, justificando, quando ocorridas, a sua mudança ou

Endereço: LABESC - Sala 14	CEP: 86.007-470
Bairro: Campus Universitário	
UF: PR	Município: LONDRINA
Telefone: (41)3371-5455	E-mail: cep200@uel.br



Continuação do Parecer: 3.306.140

**Interrupção:**

- elaborar e apresentar os relatórios parciais e final;
- manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período mínimo de 5 (cinco) anos após o término da pesquisa;
- encaminhar os resultados da pesquisa para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores e pessoal técnico integrante do projeto;
- justificar fundamentadamente, perante o sistema CEP/CONEP, interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

Coordenação CEP/UEL

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1837658.pdf	15/03/2022 12:28:15		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_Pb_completo_OK.pdf	15/03/2022 12:27:27	Josiane Marques Felcar	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Cardiopallias_FINAL.pdf	02/03/2022 17:48:02	Josiane Marques Felcar	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_PB_OK.pdf	02/03/2022 17:37:50	Josiane Marques Felcar	Aceito
Folha de Rosto	FolhaDeRosto_PB_OK.pdf	02/03/2022 17:34:10	Josiane Marques Felcar	Aceito
Solicitação registrada pelo CEP	Carta_GEPPOS.pdf	31/10/2021 17:25:58	Josiane Marques Felcar	Aceito

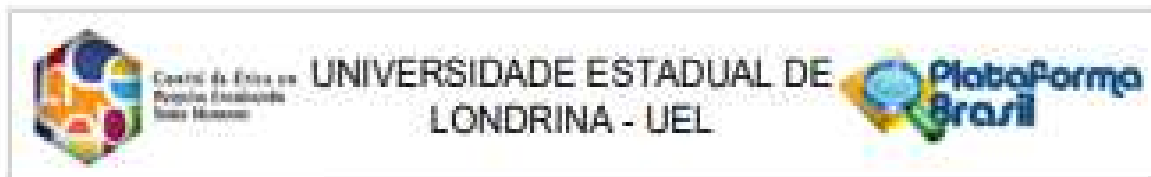
**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

Endereço: LAMESC - Sala 14  
 Bairro: Campus Universitário CEP: 86.037-920  
 UF: PR Município: LONDRINA  
 Telefone: (43)3371-5485 E-mail: cep200@uel.br



Contribuição do Povo: R\$ 000.000

LONDRINA, 23 de Março de 2023

---

**Assinado por:**  
**Adriana Lourenço Soares Russo**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** LADESC - Sala 14  
**Bairro:** Campus Universitário  
**UF:** PR      **Município:** LONDRINA  
**Telefone:** (43)3371-5450

**CEP:** 86.057-670

**E-mail:** [cep200@uel.br](mailto:cep200@uel.br)

## ANEXO B

### IPAQ VERSÃO CURTA



AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS CLÍNICO-FUNCIONAIS EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM CARDIOPATIAS CONGÊNITAS  
Coordenação: Prof.ª Dr.ª Josiane M Felcar

### QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA (IPAQ) – VERSÃO CURTA

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Idade : \_\_\_\_ Sexo: F ( ) M ( )

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação à pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na **ÚLTIMA** semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são **MUITO** importantes. Por favor responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação !

Para responder as questões lembre que:

- atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar **MUITO** mais forte que o normal
- atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar **UM POUCO** mais forte que o normal

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza **por pelo menos 10 minutos contínuos** de cada vez.

**1a** Em quantos dias da última semana você **CAMINHOU** por **pelo menos 10 minutos contínuos** em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício? dias \_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**1b** Nos dias em que você caminhou por **pelo menos 10 minutos contínuos** quanto tempo no total você gastou caminhando **por dia**? horas: \_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_

**2a** Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **MODERADAS** por **pelo menos 10 minutos contínuos**, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar **moderadamente** sua respiração ou batimentos do coração (**POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA**) dias \_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**2b** Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por **pelo menos 10 minutos contínuos**, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia**? horas: \_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_

**3a** Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **VIGOROSAS** por **pelo menos 10 minutos contínuos**, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração. dias \_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**3b** Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por **pelo menos 10 minutos contínuos** quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia**? horas: \_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

**4a** Quanto tempo no total você gasta sentado durante um dia de semana? horas: \_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_

**4b.** Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um dia de final de semana? horas: \_\_\_\_ Min: \_\_\_\_

## ANEXO C

### QUESTIONÁRIO PCQLI



**AValiação das Características Clínico-Funcionais em  
Crianças e Adolescentes com Cardiopatias Congênitas**  
Coordenação: Prof.ª Dr.ª Josiane M Felcar

#### ***Pediatric Cardiac Quality of Life Inventory (PCQLI) - adolescentes***

*Versão de consenso do PCQLI para adolescentes e seus pais*

<b>Versão Adolescente</b>	<b>Versão pais dos adolescentes</b>
Devido ao meu problema do coração...	Devido ao problema de coração do seu filho...
1. Sinto-me diferente de toda a gente no mau sentido	1. Ele(a) sente-se diferente de toda a gente no mau sentido
2. Não posso fazer as atividades físicas que quero fazer	2. Ele(a) não pode fazer as atividades físicas que quer fazer
3. Falto muito à escola	3. Ele(a) falta muito à escola
4. Sinto-me culpado(a) pelo <i>stress</i> que a minha doença do coração causa à minha família	4. Ele(a) sente-se culpado(a) pelo <i>stress</i> que a sua doença do coração causa à família
5. O trabalho escolar é difícil para mim	5. O trabalho escolar é difícil para ele(a)
6. Recebo demasiada atenção	6. Ele(a) recebe demasiada atenção
7. Tenho medo de procedimentos médicos	7. Ele(a) tem medo de procedimentos médicos
8. Canso-me facilmente	8. Ele(a) cansa-se facilmente
9. Tomo demasiados medicamentos	9. Ele(a) toma demasiados medicamentos
10. Os adultos à minha volta são demasiado protetores	10. Os adultos à volta dele são demasiado protetores
11. Sinto-me sem energia	11. Ele(a) sente-se sem energia
12. Tenho de me conter quando estou a fazer atividades físicas	12. Ele(a) tem de se conter quando está a fazer atividades físicas
13. As outras pessoas sentem-se desconfortáveis perto de mim	13. As outras pessoas sentem-se desconfortáveis perto dele
14. Estou a sofrer	14. Ele(a) está a sofrer
15. É provável que venha a ter outros problemas de saúde	15. É provável que ele(a) venha a ter outros problemas de saúde
16. Não posso vestir/usar o que quero (roupas, <i>piercings</i> , tatuagens)	16. Ele(a) não pode vestir/usar o que quer (roupas, <i>piercings</i> , tatuagens)
17. Passo demasiado tempo a cuidar da minha saúde	17. Ele(a) passa demasiado tempo a cuidar da sua saúde
18. Tomo medicamentos que me causam efeitos secundários negativos	18. Ele(a) toma medicamentos que causam efeitos secundários negativos
19. É provável que o meu estado de saúde piore	19. É provável que o seu estado de saúde piore
20. Recebo um tratamento especial	20. Ele(a) recebe um tratamento especial
21. Sinto falta de atividades sociais	21. Ele(a) sente falta de atividades sociais
22. Sou autodestrutivo(a)	22. Ele(a) é autodestrutivo(a)
23. Tenho medo de morrer	23. Ele(a) tem medo de morrer
24. É difícil deslocar-me de um local para outro	24. É difícil para ele(a) deslocar-se de um local para outro
25. Sinto-me zangado	25. Ele(a) sente-se zangado
26. As outras pessoas tratam-me de maneira diferente	26. Há pessoas que o(a) tratam de maneira diferente
27. Pareço diferente de toda a gente no mau sentido	27. Ele(a) parece diferente de toda a gente no mau sentido
28. Preocupo-me com o meu futuro	28. Ele(a) preocupa-se com o seu futuro
29. Sinto-me impotente	29. Ele(a) sente-se impotente

ANEXO D  
QUESTIONÁRIO PedsQL 4.0

Nº identificação: _____ Data: _____	
<h1 style="margin: 0;">PedsQL™</h1> <h2 style="margin: 0;">Questionário da Qualidade de Vida Pediátrica</h2> <p style="margin: 5px 0;">Versão 4.0 – Português</p> <p style="margin: 10px 0;"><b>RELATÓRIO para ADOLESCENTES (idades 13-18)</b></p>	
<b>INSTRUÇÕES</b>	
<p>Na página que se segue está uma lista de actividades que podem ser um problema para si. Por favor diga-nos, até que ponto cada uma delas, foi para si, um problema durante o <u>ÚLTIMO MÊS</u>, fazendo um círculo:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>0 se nunca é um problema</li><li>1 se quase nunca é um problema</li><li>2 se algumas vezes é um problema</li><li>3 se muitas vezes é um problema</li><li>4 se quase sempre é um problema</li></ul> <p>Não há respostas certas ou erradas. Se não perceber uma pergunta, por favor, peça ajuda.</p>	
<small>PedsQL 4.0 – (13-18) MARCH 2004</small>	<small>Dirctos de Autor © 1998 JW Varni, Ph.D. Todos os direitos reservados Não se pode reproduzir sem autorização prévia</small>

PedsQL 2

No **ÚLTIMO MÊS**, até que ponto isto foi para si um problema ...

<b>SOBRE A MINHA SAÚDE E ACTIVIDADE (problemas com...)</b>	Nunca	Quase Nunca	Algumas Vezes	Muitas Vezes	Quase Sempre
1. É difícil para mim andar mais de um quarteirão	0	1	2	3	4
2. É difícil para mim correr	0	1	2	3	4
3. É difícil para mim fazer actividades desportivas ou exercício	0	1	2	3	4
4. É difícil para mim levantar uma coisa pesada	0	1	2	3	4
5. É difícil para mim tomar banho ou duche sózinho(a)	0	1	2	3	4
6. É difícil para mim fazer tarefas domésticas	0	1	2	3	4
7. Magoo-me ou sinto dores no corpo	0	1	2	3	4
8. Sinto-me com poucas forças	0	1	2	3	4

<b>SOBRE OS MEUS SENTIMENTOS (problemas com...)</b>	Nunca	Quase Nunca	Algumas Vezes	Muitas Vezes	Quase Sempre
1. Sinto-me com medo ou assustado(a)	0	1	2	3	4
2. Sinto-me triste	0	1	2	3	4
3. Sinto-me zangado(a)	0	1	2	3	4
4. Tenho dificuldade em dormir	0	1	2	3	4
5. Preocupo-me com o que me irá acontecer	0	1	2	3	4

<b>COMO LIDO COM OS OUTROS (problemas com...)</b>	Nunca	Quase Nunca	Algumas Vezes	Muitas Vezes	Quase Sempre
1. Tenho dificuldade em dar-me bem com outros adolescentes	0	1	2	3	4
2. Os outros adolescentes não querem ser meus amigos	0	1	2	3	4
3. Os outros adolescentes fazem troça de mim	0	1	2	3	4
4. Não consigo fazer coisas que os outros adolescentes fazem	0	1	2	3	4
5. É difícil para mim manter-me a par dos meus companheiros	0	1	2	3	4

<b>SOBRE A ESCOLA (problemas com...)</b>	Nunca	Quase Nunca	Algumas Vezes	Muitas Vezes	Quase Sempre
1. É difícil para mim prestar atenção na aula	0	1	2	3	4
2. Esqueço coisas	0	1	2	3	4
3. Tenho dificuldade em acabar o meu trabalho escolar	0	1	2	3	4
4. Falto à escola por não me sentir bem	0	1	2	3	4
5. Falto à escola para ir ao médico ou ao hospital	0	1	2	3	4

## ANEXO E

### NORMAS DE FORMATAÇÃO DO PERIÓDICO *PEDIATRIC CARDIOLOGY*

#### INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

##### **Types of Papers**

Specific instructions for *Pediatric Cardiology*

- Manuscripts should be submitted in Microsoft Word
- Manuscripts need to have continuous line numbering and page numbers
- Font: Times New Roman 12pt with double space

*Pediatric Cardiology* no longer accepts Case Reports or Images in *Pediatric Cardiology* for publication, except as noted below:

Original Articles (submit as “Research”)

Original Articles must reflect an original study in a field relevant to heart diseases in children (including fetal cardiology) or adult congenital heart diseases. Original articles must include the following components: Title, Key words, List of authors, Abstract, Introduction, Material and methods, Results, Discussion

Study limitations and acknowledgement sections should be provided when relevant. The abstract section must include a hypothesis when indicated, a brief review of material and methods, results and conclusion. There is no specific limitation on number of authors, however, it is expected that authors listed must have all been active participants in the research. There is no specific word count limitation; however, manuscripts must be as concise as possible.

Review Articles

Authors may submit manuscripts reviewing a topic relevant to heart diseases in children. Review articles do not have a specific format, however, in addition to appropriate sections, the manuscript should include a title, list of authors and an abstract.

Perspectives

These are scholarly review/authoritative reports or discussions that inform readers about a complex or rapidly evolving issue and present the authors’ interpretation of the topic, supported by available evidence and expert opinion. They may suggest a new framework or paradigm for thinking about a topic or disease entity. They are intended to help readers understand a complex issue, solve a problem, make a decision, or suggest a new interpretation or a process related to a clinical disease entity. They are differentiated from Review articles by combining factual content with expert opinion and as such are best suited for controversial areas or those in evolution.

Letters to the Editor (submit as “Correspondence”)

The editor welcomes letters for publication. These may be 1) comment on or addition to work recently published in the journal; 2) observations or findings too limited for submission as article or case report; or 3) opinion or discussion on matters likely to be of interest to readers. Such letters

should not be longer than 400 words, but may be accompanied by a simple table or diagram. The number of authors on the title page should be limited to two authors.

### Case Reports

Case reports may be submitted to present a rare finding, novel diagnostic or therapeutic approach or an unusual complication. A limited number of Case Report manuscripts are accepted for publication. The manuscript should be as brief as possible, unnecessary details should not be included and review of literature must be minimized, the emphasis should be on the case presented with brief review of the literature. Images, figures, tables, etc. should be restricted to those which are highly relevant. Case reports should include the following headings: abstract, key words, case report, discussion and references.

### Images in Pediatric Cardiology (submit as "Image")

Interesting images not available in the medical literature may be presented as Images in Pediatric Cardiology manuscript. These manuscripts focus on images of interest with an extremely brief text describing the images, images may include video clips. Images in Pediatric Cardiology should not include review of the literature. A limited number of Images in Pediatric Cardiology manuscripts are accepted for publication. Images in Pediatric Cardiology should include a paragraph or 2 describing the images presented plus up to 5 references. Abstract and key words are not needed.

## **Manuscript Submission**

### Manuscript Submission

Submission of a manuscript implies: that the work described has not been published before; that it is not under consideration for publication anywhere else; that its publication has been approved by all co-authors, if any, as well as by the responsible authorities – tacitly or explicitly – at the institute where the work has been carried out. The publisher will not be held legally responsible should there be any claims for compensation.

### Permissions

Authors wishing to include figures, tables, or text passages that have already been published elsewhere are required to obtain permission from the copyright owner(s) for both the print and online format and to include evidence that such permission has been granted when submitting their papers. Any material received without such evidence will be assumed to originate from the authors.

### Online Submission

Please follow the hyperlink "Submit manuscript" and upload all of your manuscript files following the instructions given on the screen.

### Source Files

Please ensure you provide all relevant editable source files at every submission and revision. Failing to submit a complete set of editable source files will result in your article not being considered for review. For your manuscript text please always submit in common word processing formats such as .docx or LaTeX.

## Title Page

Please make sure your title page contains the following information.

### Title

The title should be concise and informative.

### Author information

- The name(s) of the author(s)
- The affiliation(s) of the author(s), i.e. institution, (department), city, (state), country
- A clear indication and an active e-mail address of the corresponding author
- If available, the 16-digit [ORCID](#) of the author(s)

If address information is provided with the affiliation(s) it will also be published.

For authors that are (temporarily) unaffiliated we will only capture their city and country of residence, not their e-mail address unless specifically requested.

Large Language Models (LLMs), such as [ChatGPT](#), do not currently satisfy our [authorship criteria](#). Notably an attribution of authorship carries with it accountability for the work, which cannot be effectively applied to LLMs. Use of an LLM should be properly documented in the Methods section (and if a Methods section is not available, in a suitable alternative part) of the manuscript.

### Abstract

Please provide an abstract of 150 to 250 words. The abstract should not contain any undefined abbreviations or unspecified references.

*For life science journals only (when applicable)*

- Trial registration number and date of registration for prospectively registered trials
- Trial registration number and date of registration, followed by “retrospectively registered”, for retrospectively registered trials

### Keywords

Please provide 4 to 6 keywords which can be used for indexing purposes.

### Statements and Declarations

The following statements should be included under the heading "Statements and Declarations" for inclusion in the published paper. Please note that submissions that do not include relevant declarations will be returned as incomplete.

- **Competing Interests:** Authors are required to disclose financial or non-financial interests that are directly or indirectly related to the work submitted for publication. Please refer to “Competing Interests and Funding” below for more information on how to complete this section.

Please see the relevant sections in the submission guidelines for further information as well as various examples of wording. Please revise/customize the sample statements according to your own needs.

## Text

### Text Formatting

Manuscripts should be submitted in Word.

- Use a normal, plain font (e.g., 10-point Times Roman) for text.
- Use italics for emphasis.
- Use the automatic page numbering function to number the pages.
- Do not use field functions.
- Use tab stops or other commands for indents, not the space bar.
- Use the table function, not spreadsheets, to make tables.
- Use the equation editor or MathType for equations.
- Save your file in docx format (Word 2007 or higher) or doc format (older Word versions).

Manuscripts with mathematical content can also be submitted in LaTeX. We recommend using [Springer Nature's LaTeX template](#).

### Headings

Please use no more than three levels of displayed headings.

### Abbreviations

Abbreviations should be defined at first mention and used consistently thereafter.

### Footnotes

Footnotes can be used to give additional information, which may include the citation of a reference included in the reference list. They should not consist solely of a reference citation, and they should never include the bibliographic details of a reference. They should also not contain any figures or tables.

Footnotes to the text are numbered consecutively; those to tables should be indicated by superscript lower-case letters (or asterisks for significance values and other statistical data).

Footnotes to the title or the authors of the article are not given reference symbols.

Always use footnotes instead of endnotes.

### Acknowledgments

Acknowledgments of people, grants, funds, etc. should be placed in a separate section on the title page. The names of funding organizations should be written in full.

### A note on References

References should be listed in the order they were cited in the text. Please note that we have recently changed the style of reference listing. Pediatric Cardiology no longer requests listing references in alphabetical order.

## References

### Citation

Reference citations in the text should be identified by numbers in square brackets. Some examples:

1. Negotiation research spans many disciplines [3].

2. This result was later contradicted by Becker and Seligman [5].

3. This effect has been widely studied [1-3, 7].

#### Reference list

The list of references should only include works that are cited in the text and that have been published or accepted for publication. Personal communications and unpublished works should only be mentioned in the text.

The entries in the list should be numbered consecutively.

If available, please always include DOIs as full DOI links in your reference list (e.g. “<https://doi.org/abc>”).

- Journal article

Gamelin FX, Baquet G, Berthoin S, Thevenet D, Nourry C, Nottin S, Bosquet L (2009) Effect of high intensity intermittent training on heart rate variability in prepubescent children. *Eur J Appl Physiol* 105:731-738. <https://doi.org/10.1007/s00421-008-0955-8>

Ideally, the names of all authors should be provided, but the usage of “et al” in long author lists will also be accepted:

Smith J, Jones M Jr, Houghton L et al (1999) Future of health insurance. *N Engl J Med* 341:325–329

- Article by DOI

Slifka MK, Whitton JL (2000) Clinical implications of dysregulated cytokine production. *J Mol Med*. <https://doi.org/10.1007/s001090000086>

- Book

South J, Blass B (2001) *The future of modern genomics*. Blackwell, London

- Book chapter

Brown B, Aaron M (2001) The politics of nature. In: Smith J (ed) *The rise of modern genomics*, 3rd edn. Wiley, New York, pp 230-257

- Online document

Cartwright J (2007) Big stars have weather too. IOP Publishing PhysicsWeb. <http://physicsweb.org/articles/news/11/6/16/1>. Accessed 26 June 2007

- Dissertation

Trent JW (1975) *Experimental acute renal failure*. Dissertation, University of California

Always use the standard abbreviation of a journal’s name according to the ISSN List of Title Word Abbreviations, see

[ISSN.org](http://ISSN.org) LTWA

If you are unsure, please use the full journal title.

Authors preparing their manuscript in LaTeX can use the bibliography style file `sn-basic.bst` which is included in the [Springer Nature Article Template](#).

## Tables

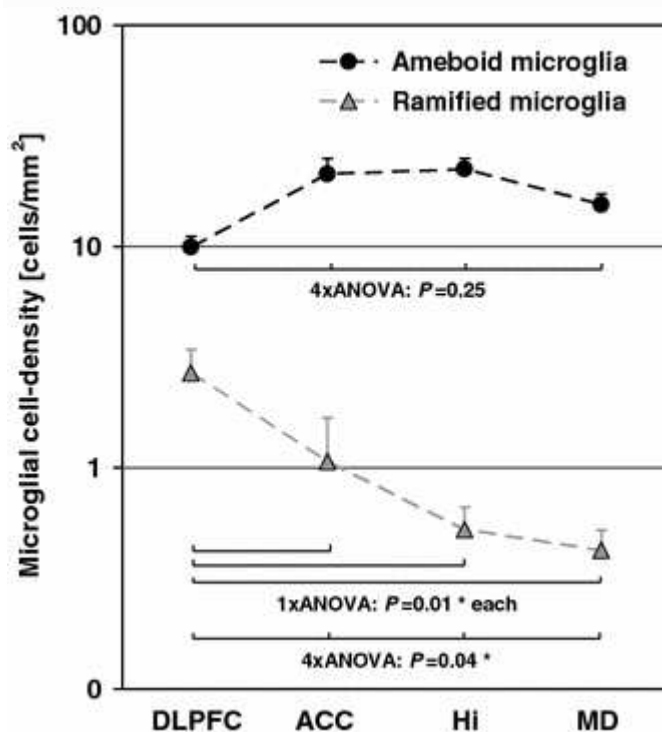
- All tables are to be numbered using Arabic numerals.
- Tables should always be cited in text in consecutive numerical order.
- For each table, please supply a table caption (title) explaining the components of the table.
- Identify any previously published material by giving the original source in the form of a reference at the end of the table caption.
- Footnotes to tables should be indicated by superscript lower-case letters (or asterisks for significance values and other statistical data) and included beneath the table body.

## Artwork and Illustrations Guidelines

### Electronic Figure Submission

- Supply all figures electronically.
- Indicate what graphics program was used to create the artwork.
- For vector graphics, the preferred format is EPS; for halftones, please use TIFF format. MSOffice files are also acceptable.
- Vector graphics containing fonts must have the fonts embedded in the files.
- Name your figure files with "Fig" and the figure number, e.g., Fig1.eps.

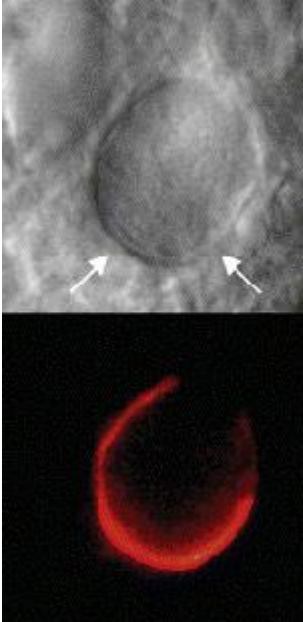
### Line Art



- Definition: Black and white graphic with no shading.
- Do not use faint lines and/or lettering and check that all lines and lettering within the figures are legible at final size.
- All lines should be at least 0.1 mm (0.3 pt) wide.

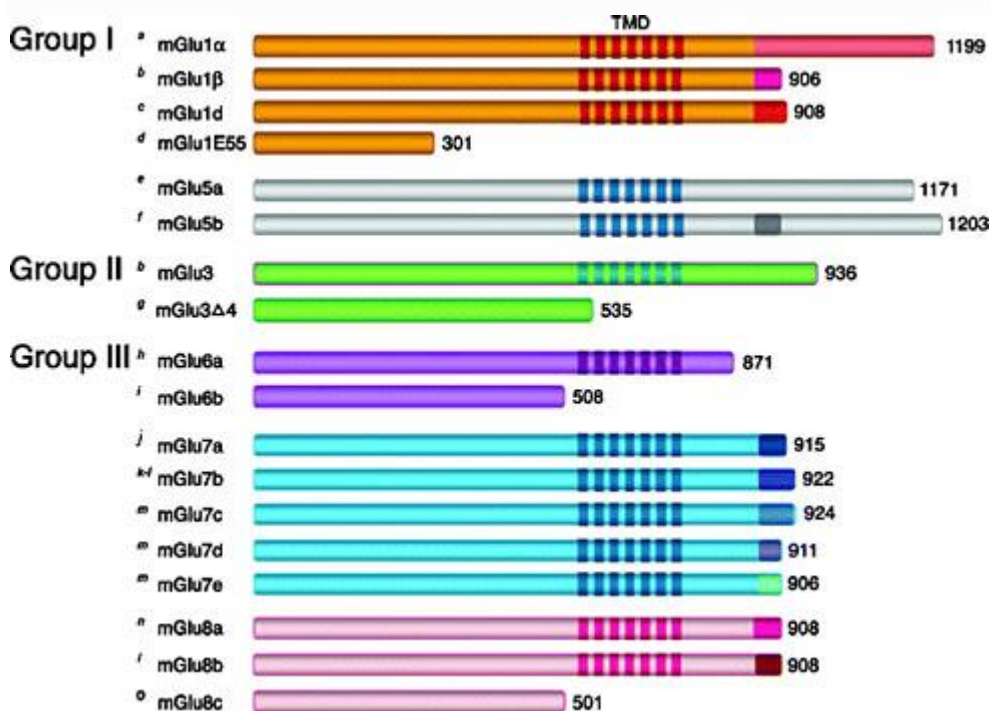
- Scanned line drawings and line drawings in bitmap format should have a minimum resolution of 1200 dpi.
- Vector graphics containing fonts must have the fonts embedded in the files.

### Halftone Art



- Definition: Photographs, drawings, or paintings with fine shading, etc.
- If any magnification is used in the photographs, indicate this by using scale bars within the figures themselves.
- Halftones should have a minimum resolution of 300 dpi.

### Combination Art



- Definition: a combination of halftone and line art, e.g., halftones containing line drawing, extensive lettering, color diagrams, etc.

- Combination artwork should have a minimum resolution of 600 dpi.

#### Color Art

- Color art is free of charge for online publication.
- If black and white will be shown in the print version, make sure that the main information will still be visible. Many colors are not distinguishable from one another when converted to black and white. A simple way to check this is to make a xerographic copy to see if the necessary distinctions between the different colors are still apparent.
- If the figures will be printed in black and white, do not refer to color in the captions.
- Color illustrations should be submitted as RGB (8 bits per channel).

#### Figure Lettering

- To add lettering, it is best to use Helvetica or Arial (sans serif fonts).
- Keep lettering consistently sized throughout your final-sized artwork, usually about 2–3 mm (8–12 pt).
- Variance of type size within an illustration should be minimal, e.g., do not use 8-pt type on an axis and 20-pt type for the axis label.
- Avoid effects such as shading, outline letters, etc.
- Do not include titles or captions within your illustrations.

#### Figure Numbering

- All figures are to be numbered using Arabic numerals.
- Figures should always be cited in text in consecutive numerical order.
- Figure parts should be denoted by lowercase letters (a, b, c, etc.).
- If an appendix appears in your article and it contains one or more figures, continue the consecutive numbering of the main text. Do not number the appendix figures, "A1, A2, A3, etc." Figures in online appendices [Supplementary Information (SI)] should, however, be numbered separately.

#### Figure Captions

- Each figure should have a concise caption describing accurately what the figure depicts. Include the captions in the text file of the manuscript, not in the figure file.
- Figure captions begin with the term Fig. in bold type, followed by the figure number, also in bold type.
- No punctuation is to be included after the number, nor is any punctuation to be placed at the end of the caption.
- Identify all elements found in the figure in the figure caption; and use boxes, circles, etc., as coordinate points in graphs.
- Identify previously published material by giving the original source in the form of a reference citation at the end of the figure caption.

### Figure Placement and Size

- Figures should be submitted within the body of the text. Only if the file size of the manuscript causes problems in uploading it, the large figures should be submitted separately from the text.
- When preparing your figures, size figures to fit in the column width.
- For large-sized journals the figures should be 84 mm (for double-column text areas), or 174 mm (for single-column text areas) wide and not higher than 234 mm.
- For small-sized journals, the figures should be 119 mm wide and not higher than 195 mm.

### Permissions

If you include figures that have already been published elsewhere, you must obtain permission from the copyright owner(s) for both the print and online format. Please be aware that some publishers do not grant electronic rights for free and that Springer will not be able to refund any costs that may have occurred to receive these permissions. In such cases, material from other sources should be used.

### Accessibility

In order to give people of all abilities and disabilities access to the content of your figures, please make sure that

- All figures have descriptive captions (blind users could then use a text-to-speech software or a text-to-Braille hardware)
- Patterns are used instead of or in addition to colors for conveying information (colorblind users would then be able to distinguish the visual elements)
- Any figure lettering has a contrast ratio of at least 4.5:1

### **Supplementary Information (SI)**

Springer accepts electronic multimedia files (animations, movies, audio, etc.) and other supplementary files to be published online along with an article or a book chapter. This feature can add dimension to the author's article, as certain information cannot be printed or is more convenient in electronic form.

Before submitting research datasets as Supplementary Information, authors should read the journal's Research data policy. We encourage research data to be archived in data repositories wherever possible.

### Submission

- Supply all supplementary material in standard file formats.
- Please include in each file the following information: article title, journal name, author names; affiliation and e-mail address of the corresponding author.
- To accommodate user downloads, please keep in mind that larger-sized files may require very long download times and that some users may experience other problems during downloading.

- High resolution (streamable quality) videos can be submitted up to a maximum of 25GB; low resolution videos should not be larger than 5GB.

#### Audio, Video, and Animations

- Aspect ratio: 16:9 or 4:3
- Maximum file size: 25 GB for high resolution files; 5 GB for low resolution files
- Minimum video duration: 1 sec
- Supported file formats: avi, wmv, mp4, mov, m2p, mp2, mpg, mpeg, flv, mxf, mts, m4v, 3gp

#### Text and Presentations

- Submit your material in PDF format; .doc or .ppt files are not suitable for long-term viability.
- A collection of figures may also be combined in a PDF file.

#### Spreadsheets

- Spreadsheets should be submitted as .csv or .xlsx files (MS Excel).

#### Specialized Formats

- Specialized format such as .pdb (chemical), .vrl (VRML), .nb (Mathematica notebook), and .tex can also be supplied.

#### Collecting Multiple Files

- It is possible to collect multiple files in a .zip or .gz file.

#### Numbering

- If supplying any supplementary material, the text must make specific mention of the material as a citation, similar to that of figures and tables.
- Refer to the supplementary files as “Online Resource”, e.g., “... as shown in the animation (Online Resource 3)”, “... additional data are given in Online Resource 4”.
- Name the files consecutively, e.g. “ESM\_3.mpg”, “ESM\_4.pdf”.

#### Captions

- For each supplementary material, please supply a concise caption describing the content of the file.

#### Processing of supplementary files

- Supplementary Information (SI) will be published as received from the author without any conversion, editing, or reformatting.

#### Accessibility

In order to give people of all abilities and disabilities access to the content of your supplementary files, please make sure that

- The manuscript contains a descriptive caption for each supplementary material
- Video files do not contain anything that flashes more than three times per second (so that users prone to seizures caused by such effects are not put at risk)

## Color illustrations

Publication of color illustrations is free of charge.

## Scientific style

- Please always use internationally accepted signs and symbols for units (SI units).
- Nomenclature: Insofar as possible, authors should use systematic names similar to those used by Chemical Abstract Service or IUPAC.
- Genus and species names should be in italics.
- Generic names of drugs and pesticides are preferred; if trade names are used, the generic name should be given at first mention.
- Please use the standard mathematical notation for formulae, symbols, etc.:  
Italic for single letters that denote mathematical constants, variables, and unknown quantities  
Roman/upright for numerals, operators, and punctuation, and commonly defined functions or abbreviations, e.g., cos, det, e or exp, lim, log, max, min, sin, tan, d (for derivative)  
Bold for vectors, tensors, and matrices.

## Ethical Responsibilities of Authors

This journal is committed to upholding the integrity of the scientific record. As a member of the Committee on Publication Ethics ([COPE](#)) the journal will follow the [COPE](#) guidelines on how to deal with potential acts of misconduct.

Authors should refrain from misrepresenting research results which could damage the trust in the journal, the professionalism of scientific authorship, and ultimately the entire scientific endeavour. Maintaining integrity of the research and its presentation is helped by following the rules of good scientific practice, which include\*:

- The manuscript should not be submitted to more than one journal for simultaneous consideration.
- The submitted work should be original and should not have been published elsewhere in any form or language (partially or in full), unless the new work concerns an expansion of previous work. (Please provide transparency on the re-use of material to avoid the concerns about text-recycling ('self-plagiarism').)
- A single study should not be split up into several parts to increase the quantity of submissions and submitted to various journals or to one journal over time (i.e. 'salami-slicing/publishing').
- Concurrent or secondary publication is sometimes justifiable, provided certain conditions are met. Examples include: translations or a manuscript that is intended for a different group of readers.
- Results should be presented clearly, honestly, and without fabrication, falsification or inappropriate data manipulation (including image based manipulation). Authors should adhere to discipline-specific rules for acquiring, selecting and processing data.

- No data, text, or theories by others are presented as if they were the author's own ('plagiarism'). Proper acknowledgements to other works must be given (this includes material that is closely copied (near verbatim), summarized and/or paraphrased), quotation marks (to indicate words taken from another source) are used for verbatim copying of material, and permissions secured for material that is copyrighted.

**Important note: the journal may use software to screen for plagiarism.**

- Authors should make sure they have permissions for the use of software, questionnaires/(web) surveys and scales in their studies (if appropriate).
- Research articles and non-research articles (e.g. Opinion, Review, and Commentary articles) must cite appropriate and relevant literature in support of the claims made. Excessive and inappropriate self-citation or coordinated efforts among several authors to collectively self-cite is strongly discouraged.
- Authors should avoid untrue statements about an entity (who can be an individual person or a company) or descriptions of their behavior or actions that could potentially be seen as personal attacks or allegations about that person.
- Research that may be misapplied to pose a threat to public health or national security should be clearly identified in the manuscript (e.g. dual use of research). Examples include creation of harmful consequences of biological agents or toxins, disruption of immunity of vaccines, unusual hazards in the use of chemicals, weaponization of research/technology (amongst others).
- Authors are strongly advised to ensure the author group, the Corresponding Author, and the order of authors are all correct at submission. Adding and/or deleting authors during the revision stages is generally not permitted, but in some cases may be warranted. Reasons for changes in authorship should be explained in detail. Please note that changes to authorship cannot be made after acceptance of a manuscript.

\*All of the above are guidelines and authors need to make sure to respect third parties rights such as copyright and/or moral rights.

Upon request authors should be prepared to send relevant documentation or data in order to verify the validity of the results presented. This could be in the form of raw data, samples, records, etc. Sensitive information in the form of confidential or proprietary data is excluded.

If there is suspicion of misbehavior or alleged fraud the Journal and/or Publisher will carry out an investigation following [COPE](#) guidelines. If, after investigation, there are valid concerns, the author(s) concerned will be contacted under their given e-mail address and given an opportunity to address the issue. Depending on the situation, this may result in the Journal's and/or Publisher's implementation of the following measures, including, but not limited to:

- If the manuscript is still under consideration, it may be rejected and returned to the author.
- If the article has already been published online, depending on the nature and severity of the infraction:

- an erratum/correction may be placed with the article
- an expression of concern may be placed with the article
- or in severe cases retraction of the article may occur.

The reason will be given in the published erratum/correction, expression of concern or retraction note. Please note that retraction means that the article is **maintained on the platform**, watermarked “retracted” and the explanation for the retraction is provided in a note linked to the watermarked article.

- The author’s institution may be informed
- A notice of suspected transgression of ethical standards in the peer review system may be included as part of the author’s and article’s bibliographic record.

#### Fundamental errors

Authors have an obligation to correct mistakes once they discover a significant error or inaccuracy in their published article. The author(s) is/are requested to contact the journal and explain in what sense the error is impacting the article. A decision on how to correct the literature will depend on the nature of the error. This may be a correction or retraction. The retraction note should provide transparency which parts of the article are impacted by the error.

#### Suggesting / excluding reviewers

Authors are welcome to suggest suitable reviewers and/or request the exclusion of certain individuals when they submit their manuscripts. When suggesting reviewers, authors should make sure they are totally independent and not connected to the work in any way. It is strongly recommended to suggest a mix of reviewers from different countries and different institutions. When suggesting reviewers, the Corresponding Author must provide an institutional email address for each suggested reviewer, or, if this is not possible to include other means of verifying the identity such as a link to a personal homepage, a link to the publication record or a researcher or author ID in the submission letter. Please note that the Journal may not use the suggestions, but suggestions are appreciated and may help facilitate the peer review process.

#### **Authorship principles**

These guidelines describe authorship principles and good authorship practices to which prospective authors should adhere to.

#### Authorship clarified

The Journal and Publisher assume all authors agreed with the content and that all gave explicit consent to submit and that they obtained consent from the responsible authorities at the institute/organization where the work has been carried out, **before** the work is submitted.

The Publisher does not prescribe the kinds of contributions that warrant authorship. It is recommended that authors adhere to the guidelines for authorship that are applicable in their specific research field. In absence of specific guidelines it is recommended to adhere to the following guidelines\*:

All authors whose names appear on the submission made substantial contributions to the conception or design of the work; or the acquisition, analysis, or interpretation of data; or the creation of new software used in the work; drafted the work or revised it critically for important intellectual content; approved the version to be published; and agree to be accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved.

\* Based on/adapted from:

[ICMJE, Defining the Role of Authors and Contributors, Transparency in authors' contributions and responsibilities to promote integrity in scientific publication, McNutt at all, PNAS February 27, 2018](#)

#### Disclosures and declarations

All authors are requested to include information regarding sources of funding, financial or non-financial interests, study-specific approval by the appropriate ethics committee for research involving humans and/or animals, informed consent if the research involved human participants, and a statement on welfare of animals if the research involved animals (as appropriate).

The decision whether such information should be included is not only dependent on the scope of the journal, but also the scope of the article. Work submitted for publication may have implications for public health or general welfare and in those cases it is the responsibility of all authors to include the appropriate disclosures and declarations.

#### Data transparency

All authors are requested to make sure that all data and materials as well as software application or custom code support their published claims and comply with field standards. Please note that journals may have individual policies on (sharing) research data in concordance with disciplinary norms and expectations.

#### Role of the Corresponding Author

**One author** is assigned as Corresponding Author and acts on behalf of all co-authors and ensures that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately addressed.

The Corresponding Author is responsible for the following requirements:

- ensuring that all listed authors have approved the manuscript before submission, including the names and order of authors;
- managing all communication between the Journal and all co-authors, before and after publication;\*
- providing transparency on re-use of material and mention any unpublished material (for example manuscripts in press) included in the manuscript in a cover letter to the Editor;
- making sure disclosures, declarations and transparency on data statements from all authors are included in the manuscript as appropriate (see above).

\* The requirement of managing all communication between the journal and all co-authors during submission and proofing may be delegated to a Contact or Submitting Author. In this case please make sure the Corresponding Author is clearly indicated in the manuscript.

#### Author contributions

In absence of specific instructions and in research fields where it is possible to describe discrete efforts, the Publisher recommends authors to include contribution statements in the work that specifies the contribution of every author in order to promote transparency. These contributions should be listed at the separate title page.

#### **Examples of such statement(s) are shown below:**

- Free text:

All authors contributed to the study conception and design. Material preparation, data collection and analysis were performed by [full name], [full name] and [full name]. The first draft of the manuscript was written by [full name] and all authors commented on previous versions of the manuscript. All authors read and approved the final manuscript.

#### **Example: CRediT taxonomy:**

- Conceptualization: [full name], ...; Methodology: [full name], ...; Formal analysis and investigation: [full name], ...; Writing - original draft preparation: [full name, ...]; Writing - review and editing: [full name], ...; Funding acquisition: [full name], ...; Resources: [full name], ...; Supervision: [full name],....

For **review articles** where discrete statements are less applicable a statement should be included who had the idea for the article, who performed the literature search and data analysis, and who drafted and/or critically revised the work.

For articles that are based primarily on the **student's dissertation or thesis**, it is recommended that the student is usually listed as principal author:

[A Graduate Student's Guide to Determining Authorship Credit and Authorship Order, APA Science Student Council 2006](#)

#### Affiliation

The primary affiliation for each author should be the institution where the majority of their work was done. If an author has subsequently moved, the current address may additionally be stated. Addresses will not be updated or changed after publication of the article.

#### Changes to authorship

Authors are strongly advised to ensure the correct author group, the Corresponding Author, and the order of authors at submission. Changes of authorship by adding or deleting authors, and/or changes in Corresponding Author, and/or changes in the sequence of authors are **not** accepted **after acceptance** of a manuscript.

- **Please note that author names will be published exactly as they appear on the accepted submission!**

Please make sure that the names of all authors are present and correctly spelled, and that addresses and affiliations are current.

Adding and/or deleting authors at revision stage are generally not permitted, but in some cases it may be warranted. Reasons for these changes in authorship should be explained. Approval of the change during revision is at the discretion of the Editor-in-Chief. Please note that journals may have individual policies on adding and/or deleting authors during revision stage.

#### Author identification

Authors are recommended to use their [ORCID](#) ID when submitting an article for consideration or acquire an [ORCID](#) ID via the submission process.

#### Deceased or incapacitated authors

For cases in which a co-author dies or is incapacitated during the writing, submission, or peer-review process, and the co-authors feel it is appropriate to include the author, co-authors should obtain approval from a (legal) representative which could be a direct relative.

#### Authorship issues or disputes

In the case of an authorship dispute during peer review or after acceptance and publication, the Journal will not be in a position to investigate or adjudicate. Authors will be asked to resolve the dispute themselves. If they are unable the Journal reserves the right to withdraw a manuscript from the editorial process or in case of a published paper raise the issue with the authors' institution(s) and abide by its guidelines.

#### Confidentiality

Authors should treat all communication with the Journal as confidential which includes correspondence with direct representatives from the Journal such as Editors-in-Chief and/or Handling Editors and reviewers' reports unless explicit consent has been received to share information.

### **Compliance with Ethical Standards**

To ensure objectivity and transparency in research and to ensure that accepted principles of ethical and professional conduct have been followed, authors should include information regarding sources of funding, potential conflicts of interest (financial or non-financial), informed consent if the research involved human participants, and a statement on welfare of animals if the research involved animals.

Authors should include the following statements (if applicable) in a separate section entitled "Compliance with Ethical Standards" when submitting a paper:

- Disclosure of potential conflicts of interest
- Research involving Human Participants and/or Animals
- Informed consent

Please note that standards could vary slightly per journal dependent on their peer review policies (i.e. single or double blind peer review) as well as per journal subject discipline. Before submitting your article check the instructions following this section carefully.

The corresponding author should be prepared to collect documentation of compliance with ethical standards and send it if requested during peer review or after publication.

The Editors reserve the right to reject manuscripts that do not comply with the above-mentioned guidelines. The author will be held responsible for false statements or failure to fulfill the above-mentioned guidelines.

### **Competing Interests**

**Authors** are requested to disclose interests that are directly or indirectly related to the work submitted for publication. Interests within the last 3 years of beginning the work (conducting the research and preparing the work for submission) should be reported. Interests outside the 3-year time frame must be disclosed if they could reasonably be perceived as influencing the submitted work. Disclosure of interests provides a complete and transparent process and helps readers form their own judgments of potential bias. This is not meant to imply that a financial relationship with an organization that sponsored the research or compensation received for consultancy work is inappropriate.

**Editorial Board Members and Editors** are required to declare any competing interests and may be excluded from the peer review process if a competing interest exists. In addition, they should exclude themselves from handling manuscripts in cases where there is a competing interest. This may include – but is not limited to – having previously published with one or more of the authors, and sharing the same institution as one or more of the authors. Where an Editor or Editorial Board Member is on the author list they must declare this in the competing interests section on the submitted manuscript. If they are an author or have any other competing interest regarding a specific manuscript, another Editor or member of the Editorial Board will be assigned to assume responsibility for overseeing peer review. These submissions are subject to the exact same review process as any other manuscript. Editorial Board Members are welcome to submit papers to the journal. These submissions are not given any priority over other manuscripts, and Editorial Board Member status has no bearing on editorial consideration.

Interests that should be considered and disclosed but are not limited to the following:

**Funding:** Research grants from funding agencies (please give the research funder and the grant number) and/or research support (including salaries, equipment, supplies, reimbursement for attending symposia, and other expenses) by organizations that may gain or lose financially through publication of this manuscript.

**Employment:** Recent (while engaged in the research project), present or anticipated employment by any organization that may gain or lose financially through publication of this manuscript. This includes multiple affiliations (if applicable).

**Financial interests:** Stocks or shares in companies (including holdings of spouse and/or children) that may gain or lose financially through publication of this manuscript; consultation fees or other forms of remuneration from organizations that may gain or lose financially; patents or patent applications whose value may be affected by publication of this manuscript.

It is difficult to specify a threshold at which a financial interest becomes significant, any such figure is necessarily arbitrary, so one possible practical guideline is the following: "Any undeclared financial interest that could embarrass the author were it to become publicly known after the work was published."

**Non-financial interests:** In addition, authors are requested to disclose interests that go beyond financial interests that could impart bias on the work submitted for publication such as professional interests, personal relationships or personal beliefs (amongst others). Examples include, but are not limited to: position on editorial board, advisory board or board of directors or other type of management relationships; writing and/or consulting for educational purposes; expert witness; mentoring relations; and so forth.

Primary research articles require a disclosure statement. Review articles present an expert synthesis of evidence and may be treated as an authoritative work on a subject. Review articles therefore require a disclosure statement. Other article types such as editorials, book reviews, comments (amongst others) may, dependent on their content, require a disclosure statement. If you are unclear whether your article type requires a disclosure statement, please contact the Editor-in-Chief.

Please note that, in addition to the above requirements, funding information (given that funding is a potential competing interest (as mentioned above)) needs to be disclosed upon submission of the manuscript in the peer review system. This information will automatically be added to the Record of CrossMark, however it is **not added** to the manuscript itself. Under 'summary of requirements' (see below) funding information should be included in the '**Declarations**' section.

#### Summary of requirements

The above should be summarized in a statement and placed in a 'Declarations' section before the reference list under a heading of 'Funding' and/or 'Competing interests'. Other declarations include Ethics approval, Consent, Data, Material and/or Code availability and Authors' contribution statements.

Please see the various examples of wording below and revise/customize the sample statements according to your own needs.

When all authors have the same (or no) conflicts and/or funding it is sufficient to use one blanket statement.

#### **Examples of statements to be used when funding has been received:**

- Partial financial support was received from [...]
- The research leading to these results received funding from [...] under Grant Agreement No[...].
- This study was funded by [...]
- This work was supported by [...] (Grant numbers [...] and [...])

#### **Examples of statements to be used when there is no funding:**

- The authors did not receive support from any organization for the submitted work.

- No funding was received to assist with the preparation of this manuscript.
- No funding was received for conducting this study.
- No funds, grants, or other support was received.

**Examples of statements to be used when there are interests to declare:**

- **Financial interests:** Author A has received research support from Company A. Author B has received a speaker honorarium from Company W and owns stock in Company X. Author C is consultant to company Y.  
**Non-financial interests:** Author C is an unpaid member of committee Z.
- **Financial interests:** The authors declare they have no financial interests.  
**Non-financial interests:** Author A is on the board of directors of Y and receives no compensation as member of the board of directors.
- **Financial interests:** Author A received a speaking fee from Y for Z. Author B receives a salary from association X. X where s/he is the Executive Director.  
**Non-financial interests:** none.
- **Financial interests:** Author A and B declare they have no financial interests. Author C has received speaker and consultant honoraria from Company M and Company N. Dr. C has received speaker honorarium and research funding from Company M and Company O. Author D has received travel support from Company O.  
**Non-financial interests:** Author D has served on advisory boards for Company M, Company N and Company O.

**Examples of statements to be used when authors have nothing to declare:**

- The authors have no relevant financial or non-financial interests to disclose.
- The authors have no competing interests to declare that are relevant to the content of this article.
- All authors certify that they have no affiliations with or involvement in any organization or entity with any financial interest or non-financial interest in the subject matter or materials discussed in this manuscript.
- The authors have no financial or proprietary interests in any material discussed in this article.

Authors are responsible for correctness of the statements provided in the manuscript. See also Authorship Principles. The Editor-in-Chief reserves the right to reject submissions that do not meet the guidelines described in this section.

**Research involving human participants, their data or biological material**

Ethics approval

When reporting a study that involved human participants, their data or biological material, authors should include a statement that confirms that the study was approved (or granted exemption) by the appropriate institutional and/or national research ethics committee (including the name of the ethics committee) and certify that the study was performed in accordance with the ethical

standards as laid down in the [1964 Declaration of Helsinki](#) and its later amendments or comparable ethical standards. If doubt exists whether the research was conducted in accordance with the 1964 Helsinki Declaration or comparable standards, the authors must explain the reasons for their approach, and demonstrate that an independent ethics committee or institutional review board explicitly approved the doubtful aspects of the study. If a study was granted exemption from requiring ethics approval, this should also be detailed in the manuscript (including the reasons for the exemption).

#### Retrospective ethics approval

If a study has not been granted ethics committee approval prior to commencing, retrospective ethics approval usually cannot be obtained and it may not be possible to consider the manuscript for peer review. The decision on whether to proceed to peer review in such cases is at the Editor's discretion.

#### Ethics approval for retrospective studies

Although retrospective studies are conducted on already available data or biological material (for which formal consent may not be needed or is difficult to obtain) ethics approval may be required dependent on the law and the national ethical guidelines of a country. Authors should check with their institution to make sure they are complying with the specific requirements of their country.

#### Ethics approval for case studies

Case reports require ethics approval. Most institutions will have specific policies on this subject. Authors should check with their institution to make sure they are complying with the specific requirements of their institution and seek ethics approval where needed. Authors should be aware to secure informed consent from the individual (or parent or guardian if the participant is a minor or incapable) See also section on **Informed Consent**.

#### Cell lines

If human cells are used, authors must declare in the manuscript: what cell lines were used by describing the source of the cell line, including when and from where it was obtained, whether the cell line has recently been authenticated and by what method. If cells were bought from a life science company the following need to be given in the manuscript: name of company (that provided the cells), cell type, number of cell line, and batch of cells.

It is recommended that authors check the [NCBI database](#) for misidentification and contamination of human cell lines. This step will alert authors to possible problems with the cell line and may save considerable time and effort.

Further information is available from the [International Cell Line Authentication Committee \(ICLAC\)](#). Authors should include a statement that confirms that an institutional or independent ethics committee (including the name of the ethics committee) approved the study and that informed consent was obtained from the donor or next of kin.

## Research Resource Identifiers (RRID)

Research Resource Identifiers (RRID) are persistent unique identifiers (effectively similar to a DOI) for research resources. This journal encourages authors to adopt RRIDs when reporting key biological resources (antibodies, cell lines, model organisms and tools) in their manuscripts.

### Examples:

**Organism:** *Filip1<sup>tm1a(KOMP)Wtsi</sup>* RRID:MMRRC\_055641-UCD

**Cell Line:** RST307 cell line RRID:CVCL\_C321

**Antibody:** Luciferase antibody DSHB Cat# LUC-3, RRID:AB\_2722109

**Plasmid:** mRuby3 plasmid RRID:Addgene\_104005

**Software:** ImageJ Version 1.2.4 RRID:SCR\_003070

RRIDs are provided by the [Resource Identification Portal](#). Many commonly used research resources already have designated RRIDs. The portal also provides authors links so that they can quickly [register a new resource](#) and obtain an RRID.

## Clinical Trial Registration

The World Health Organization (WHO) definition of a clinical trial is "any research study that prospectively assigns human participants or groups of humans to one or more health-related interventions to evaluate the effects on health outcomes". The WHO defines health interventions as "A health intervention is an act performed for, with or on behalf of a person or population whose purpose is to assess, improve, maintain, promote or modify health, functioning or health conditions" and a health-related outcome is generally defined as a change in the health of a person or population as a result of an intervention.

To ensure the integrity of the reporting of patient-centered trials, authors must register prospective clinical trials (phase II to IV trials) in suitable publicly available repositories. For example [www.clinicaltrials.gov](http://www.clinicaltrials.gov) or any of the primary registries that participate in the [WHO International Clinical Trials Registry Platform](#).

The trial registration number (TRN) and date of registration should be included as the last line of the manuscript abstract.

For clinical trials that have not been registered prospectively, authors are encouraged to register retrospectively to ensure the complete publication of all results. The trial registration number (TRN), date of registration and the words 'retrospectively registered' should be included as the last line of the manuscript abstract.

## Standards of reporting

Springer Nature advocates complete and transparent reporting of biomedical and biological research and research with biological applications. Authors are recommended to adhere to the minimum reporting guidelines hosted by the [EQUATOR Network](#) when preparing their manuscript.

Exact requirements may vary depending on the journal; please refer to the journal's Instructions for Authors.

Checklists are available for a number of study designs, including:

Randomised trials ([CONSORT](#)) and Study protocols ([SPIRIT](#))  
 Observational studies ([STROBE](#))  
 Systematic reviews and meta-analyses ([PRISMA](#)) and protocols ([Prisma-P](#))  
 Diagnostic/prognostic studies ([STARD](#)) and ([TRIPOD](#))  
 Case reports ([CARE](#))  
 Clinical practice guidelines ([AGREE](#)) and ([RIGHT](#))  
 Qualitative research ([SRQR](#)) and ([COREQ](#))  
 Animal pre-clinical studies ([ARRIVE](#))  
 Quality improvement studies ([SQUIRE](#))  
 Economic evaluations ([CHEERS](#))

#### Summary of requirements

The above should be summarized in a statement and placed in a 'Declarations' section before the reference list under a heading of 'Ethics approval'.

Examples of statements to be used when ethics approval has been obtained:

- All procedures performed in studies involving human participants were in accordance with the ethical standards of the institutional and/or national research committee and with the 1964 Helsinki Declaration and its later amendments or comparable ethical standards. The study was approved by the Bioethics Committee of the Medical University of A (No. ...).
- This study was performed in line with the principles of the Declaration of Helsinki. Approval was granted by the Ethics Committee of University B (Date.../No. ...).
- Approval was obtained from the ethics committee of University C. The procedures used in this study adhere to the tenets of the Declaration of Helsinki.
- The questionnaire and methodology for this study was approved by the Human Research Ethics committee of the University of D (Ethics approval number: ...).

Examples of statements to be used for a retrospective study:

- Ethical approval was waived by the local Ethics Committee of University A in view of the retrospective nature of the study and all the procedures being performed were part of the routine care.
- This research study was conducted retrospectively from data obtained for clinical purposes. We consulted extensively with the IRB of XYZ who determined that our study did not need ethical approval. An IRB official waiver of ethical approval was granted from the IRB of XYZ.
- This retrospective chart review study involving human participants was in accordance with the ethical standards of the institutional and national research committee and with the 1964 Helsinki Declaration and its later amendments or comparable ethical standards. The Human Investigation Committee (IRB) of University B approved this study.

Examples of statements to be used when no ethical approval is required/exemption granted:

- This is an observational study. The XYZ Research Ethics Committee has confirmed that no ethical approval is required.
- The data reproduced from Article X utilized human tissue that was procured via our Biobank AB, which provides de-identified samples. This study was reviewed and deemed exempt by our XYZ Institutional Review Board. The BioBank protocols are in accordance with the ethical standards of our institution and with the 1964 Helsinki declaration and its later amendments or comparable ethical standards.

Authors are responsible for correctness of the statements provided in the manuscript. See also Authorship Principles. The Editor-in-Chief reserves the right to reject submissions that do not meet the guidelines described in this section.

### **Informed consent**

All individuals have individual rights that are not to be infringed. Individual participants in studies have, for example, the right to decide what happens to the (identifiable) personal data gathered, to what they have said during a study or an interview, as well as to any photograph that was taken. This is especially true concerning images of vulnerable people (e.g. minors, patients, refugees, etc) or the use of images in sensitive contexts. In many instances authors will need to secure written consent before including images.

Identifying details (names, dates of birth, identity numbers, biometrical characteristics (such as facial features, fingerprint, writing style, voice pattern, DNA or other distinguishing characteristic) and other information) of the participants that were studied should not be published in written descriptions, photographs, and genetic profiles unless the information is essential for scholarly purposes and the participant (or parent/guardian if the participant is a minor or incapable or legal representative) gave written informed consent for publication. Complete anonymity is difficult to achieve in some cases. Detailed descriptions of individual participants, whether of their whole bodies or of body sections, may lead to disclosure of their identity. Under certain circumstances consent is not required as long as information is anonymized and the submission does not include images that may identify the person.

Informed consent for publication should be obtained if there is any doubt. For example, masking the eye region in photographs of participants is inadequate protection of anonymity. If identifying characteristics are altered to protect anonymity, such as in genetic profiles, authors should provide assurance that alterations do not distort meaning.

Exceptions where it is not necessary to obtain consent:

- Images such as x rays, laparoscopic images, ultrasound images, brain scans, pathology slides unless there is a concern about identifying information in which case, authors should ensure that consent is obtained.
- Reuse of images: If images are being reused from prior publications, the Publisher will assume that the prior publication obtained the relevant information regarding consent. Authors should provide the appropriate attribution for republished images.

### **Consent and already available data and/or biologic material**

Regardless of whether material is collected from living or dead patients, they (family or guardian if the deceased has not made a pre-mortem decision) must have given prior written consent. The aspect of confidentiality as well as any wishes from the deceased should be respected.

### **Data protection, confidentiality and privacy**

When biological material is donated for or data is generated as part of a research project authors should ensure, as part of the informed consent procedure, that the participants are made aware what kind of (personal) data will be processed, how it will be used and for what purpose. In case of data acquired via a biobank/biorepository, it is possible they apply a broad consent which allows research participants to consent to a broad range of uses of their data and samples which is regarded by research ethics committees as specific enough to be considered "informed". However, authors should always check the specific biobank/biorepository policies or any other type of data provider policies (in case of non-bio research) to be sure that this is the case.

#### Consent to Participate

For all research involving human subjects, freely-given, informed consent to participate in the study must be obtained from participants (or their parent or legal guardian in the case of children under 16) and a statement to this effect should appear in the manuscript. In the case of articles describing human transplantation studies, authors must include a statement declaring that no organs/tissues were obtained from prisoners and must also name the institution(s)/clinic(s)/department(s) via which organs/tissues were obtained. For manuscripts reporting studies involving vulnerable groups where there is the potential for coercion or where consent may not have been fully informed, extra care will be taken by the editor and may be referred to the Springer Nature Research Integrity Group.

#### Consent to Publish

Individuals may consent to participate in a study, but object to having their data published in a journal article. Authors should make sure to also seek consent from individuals to publish their data prior to submitting their paper to a journal. This is in particular applicable to case studies. A consent to publish form can be found

#### Summary of requirements

The above should be summarized in a statement and placed in a 'Declarations' section before the reference list under a heading of 'Consent to participate' and/or 'Consent to publish'. Other declarations include Funding, Competing interests, Ethics approval, Consent, Data and/or Code availability and Authors' contribution statements.

Please see the various examples of wording below and revise/customize the sample statements according to your own needs.

#### Sample statements for "**Consent to participate**":

Informed consent was obtained from all individual participants included in the study.

Informed consent was obtained from legal guardians.

Written informed consent was obtained from the parents.

Verbal informed consent was obtained prior to the interview.

Sample statements for “**Consent to publish**”:

The authors affirm that human research participants provided informed consent for publication of the images in Figure(s) 1a, 1b and 1c.

The participant has consented to the submission of the case report to the journal.

Patients signed informed consent regarding publishing their data and photographs.

Sample statements if identifying information about participants is available in the article:

Additional informed consent was obtained from all individual participants for whom identifying information is included in this article.

Authors are responsible for correctness of the statements provided in the manuscript. See also Authorship Principles. The Editor-in-Chief reserves the right to reject submissions that do not meet the guidelines described in this section.

Images will be removed from publication if authors have not obtained informed consent or the paper may be removed and replaced with a notice explaining the reason for removal.