



Universidade Federal da Bahia
Complexo Hospitalar Universitário Professor Edgard Santos
Comissão de Residência Médica



Monografia de Conclusão de Programa de Residência Médica

**PERFIL CLÍNICO E CIRÚRGICO DOS PACIENTES SUBMETIDOS A
CIRURGIA DE NORWOOD EM UM HOSPITAL TERCIÁRIO DE
SALVADOR-BAHIA**

ISABELA RODRIGUES CARVALHO DEMONER

Salvador – Bahia

2024



Universidade Federal da Bahia
Complexo Hospitalar Universitário Professor Edgard Santos
Comissão de Residência Médica



ISABELA RODRIGUES CARVALHO DEMONER

**Perfil Clínico E Cirúrgico Dos Pacientes Submetidos A Cirurgia De
Norwood Em Um Hospital Terciário De Salvador-Bahia**

Monografia de Conclusão do Programa de Residência Médica de Cardiologia Pediátrica, apresentada à Comissão em Residência Médica (COREME) do Complexo Hospitalar Universitário Professor Edgard Santos da Universidade Federal da Bahia.

Professor-orientador: Profa. Dra. Isabel Cristina Britto Guimarães.

Salvador – Bahia

2024

RESUMO

Introdução: A cirurgia de Norwood é uma intervenção de alta complexidade para o tratamento da Síndrome da Hipoplasia do Coração Esquerdo, associada a altas taxas de morbimortalidade. Este estudo teve como objetivo descrever o perfil clínico, complicações e desfechos dos pacientes submetidos a essa cirurgia em um hospital de referência no Brasil. **Métodos:** Trata-se de um estudo observacional, descritivo e retrospectivo, que incluiu todos os pacientes submetidos à cirurgia de Norwood no Hospital Ana Nery entre 2014 e 2023. Os dados foram coletados de prontuários médicos. **Resultados:** A amostra incluiu 20 pacientes, com idade mediana de 13 dias (IQR: 8-29), sendo 50% do sexo feminino. As principais complicações observadas foram parada cardiorrespiratória (40%), disfunção ventricular (20%) e sangramento (35%), enquanto a mortalidade intraoperatória atingiu 55%. Não foram identificadas associações estatisticamente significativas entre variáveis clínicas e desfechos. O tempo de circulação extracorpórea foi maior nos anos recentes (2019-2023), mas sem impacto nos resultados clínicos. **Conclusão:** Os resultados destacam a elevada mortalidade e morbidade associadas à cirurgia de Norwood, refletindo a gravidade da condição e a complexidade do manejo. Estudos futuros com maior amostragem e seguimento a longo prazo são necessários para aprofundar o entendimento dos fatores associados aos desfechos e propor estratégias para reduzir as complicações e melhorar a sobrevida.

Palavras-chave: Cirurgia Cardíaca. Procedimentos Cirúrgicos Cardiovasculares. Síndrome do Coração Esquerdo Hipoplásico. Cardiopatas congênitas. Mortalidade.

ABSTRACT

Introduction: The Norwood procedure is a highly complex intervention for the treatment of Hypoplastic Left Heart Syndrome, associated with high morbidity and mortality rates. This study aimed to describe the clinical profile, complications, and outcomes of patients undergoing this procedure at a reference hospital in Brazil. **Methods:** This observational, descriptive, and retrospective study included all patients who underwent the Norwood procedure at Hospital Ana Nery between 2014 and 2023. Data were collected from medical records. **Results:** The sample comprised 20 patients, with a median age of 13 days (IQR: 8-29), of whom 50% were female. The main complications observed were cardiopulmonary arrest (40%), ventricular dysfunction (20%), and bleeding (35%), while intraoperative mortality reached 55%. No statistically significant associations were identified between clinical variables and outcomes. Extracorporeal circulation time was longer in recent years (2019-2023) but had no impact on clinical results. **Conclusion:** The findings highlight the high mortality and morbidity associated with the Norwood procedure, reflecting the severity and complexity of its management. Future studies with larger sample sizes and long-term follow-up are needed to enhance the understanding of factors associated with outcomes and to propose strategies to reduce complications and improve survival rates.

Keywords: Cardiac Surgery. Cardiovascular Surgical Procedures. Hypoplastic Left Heart Syndrome. Heart Defects, Congenital. Mortality.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS E FIGURAS	4
LISTA DE ABREVIATURAS	5
1. INTRODUÇÃO	6
2. REFERENCIAL TEÓRICO	7
3. OBJETIVOS	8
3.1.Objetivo Geral	8
3.2.Objetivos Específicos	8
4. MÉTODOS	8
4.1.Critérios de inclusão	9
4.2.Critérios de exclusão	9
4.3.Coleta dos dados	9
4.4.Variáveis coletadas	9
4.5.Análise estatística	10
5. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS	10
6. RESULTADOS	11
7. DISCUSSÃO	23
8. CONCLUSÃO	28
REFERÊNCIAS	29
APÊNDICE I	32

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

Tabela 1. Características sociodemográficas da amostra	11
Tabela 2. Aspectos técnicos das cirurgias realizadas	13
Tabela 3. Frequência de desfechos intraoperatórios dos pacientes estudados	14
Tabela 4. Características de base da amostra estudada estratificada pelo desfecho óbito intraoperatório	16
Tabela 5. Aspectos cirúrgicos da amostra estudada e complicações intraoperatórias estratificados de acordo óbito intraoperatório	17
Tabela 6. Aspectos cirúrgicos da amostra estudada e complicações intraoperatórias estratificados de acordo com o período de realização da cirurgia	19
Tabela 7. Desfechos clínicos dos pacientes que sobreviveram a cirurgia de Norwood.....	21
Figura 1. Relação das cardiopatias principais nos pacientes estudados	12
Figura 2. Relação das cardiopatias associadas nos pacientes estudados	13

LISTA DE ABREVIATURAS

CEC - Circulação Extracorpórea

CNS - Conselho Nacional de Saúde

ECMO - Oxigenação por Membrana Extracorpórea

IIQ - Intervalo Interquartil

IRA - Insuficiência Renal Aguda

PCR - Parada Cardiorrespiratória

SCEH - Síndrome do Coração Esquerdo Hipoplásico

STROBE - *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology*

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

1. INTRODUÇÃO

A cirurgia de Norwood é um procedimento de alta complexidade utilizado no tratamento da Síndrome da hipoplasia do coração esquerdo, condição cardíaca congênita rara e grave. Introduzida na década de 1980 por William Norwood e seus colegas, essa técnica revolucionária visa corrigir as malformações cardíacas presentes no recém-nascido afetado por essa patologia (NORWOOD; LANG; HANSEN, 1983). Esse é um procedimento de múltiplos estágios, sendo o primeiro realizado nos primeiros dias de vida do bebê, com o objetivo de criar uma fonte de fluxo sanguíneo para o corpo através da reconstrução do arco aórtico e da ligação do ventrículo direito ao sistema arterial sistêmico (TORRES, 2011).

O sucesso da cirurgia de Norwood depende de uma abordagem multidisciplinar que envolve cardiologistas pediátricos, cirurgiões cardiovasculares, intensivistas e outros profissionais de saúde (NATARAJAN *et al.*, 2020). O procedimento tem sido continuamente refinado ao longo dos anos, resultando em melhorias significativas na sobrevida e na qualidade de vida dos pacientes submetidos a essa intervenção (MAYR *et al.*, 2022). No entanto, apesar dos avanços na técnica cirúrgica e no manejo perioperatório, a cirurgia de Norwood continua a apresentar desafios significativos, incluindo altas taxas de morbidade e mortalidade associadas aos estágios subsequentes do procedimento (GELLINGS *et al.*, 2020; KAPLINSKI *et al.*, 2020).

A cidade de Salvador, localizada no estado da Bahia, Brasil, tem um grande quantitativo de pacientes portadores de doenças cardíacas congênitas, incluindo a hipoplasia do coração esquerdo (MATOS, 2017; SILVA, 2014). O Hospital Ana Nery desempenha um papel crucial no tratamento dessas condições, fornecendo cuidados especializados a pacientes pediátricos com doenças cardíacas congênitas complexas, incluindo aqueles submetidos à cirurgia de Norwood. No entanto, apesar da importância desse procedimento na prática clínica, há uma lacuna no conhecimento sobre o perfil clínico e cirúrgico desses pacientes nesta região específica.

Portanto, este estudo tem como objetivo investigar o perfil clínico e cirúrgico dos pacientes submetidos à cirurgia de Norwood no serviço de Cardiologia Pediátrica do Hospital Ana Nery. Compreender as características clínicas e os desfechos cirúrgicos desses pacientes é fundamental para otimizar o manejo clínico e cirúrgico, melhorar os resultados a longo prazo e fornecer informações valiosas para orientar futuras intervenções terapêuticas nesta população de pacientes.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A cirurgia de Norwood, uma operação cardíaca complexa destinada a neonatos com síndrome do coração esquerdo hipoplásico (SCEH), é fundamental para a sobrevivência desses pacientes (BARRON *et al.*, 2009; OHYE *et al.*, 2010). A SCEH é uma condição congênita rara que envolve subdesenvolvimento do ventrículo esquerdo, válvula aórtica e arco aórtico, resultando em fluxo sanguíneo inadequado. Sem intervenção, essa condição é geralmente fatal nas primeiras semanas de vida (BARRON *et al.*, 2009).

A cirurgia de Norwood, descrita pela primeira vez em 1981 por William Norwood, consiste em um procedimento paliativo que envolve a reconstrução do arco aórtico e a criação de uma nova via para o sangue oxigenado alcançar a circulação sistêmica (NORWOOD *et al.*, 1981). Este procedimento é a primeira de três cirurgias planejadas, seguidas pelo procedimento de Glenn e pela cirurgia de Fontan, que juntas visam criar uma circulação em série que maximize a eficiência do fluxo sanguíneo (KVERNELAND; KRAMER; OVRUTSKI, 2018).

Estudos clínicos têm demonstrado que os resultados da cirurgia de Norwood variam significativamente e depende de diversos fatores, incluindo a anatomia específica do coração do paciente, a presença de outras anomalias congênitas, e a experiência da equipe cirúrgica (CHEN *et al.*, 2024; JACQUEMYN *et al.*, 2024). Dados mais recentes indicam que a taxa de mortalidade no pós-operatório imediato pode ser alta, mas as intervenções e cuidados pós-operatórios melhoraram significativamente as taxas de sobrevivência a longo prazo (CHEN *et al.*, 2024; SCHAEFFER *et al.*, 2024).

A literatura destaca a importância do manejo perioperatório na otimização dos resultados cirúrgicos. Protocolos de cuidados intensivos, incluindo suporte ventilatório e monitoramento hemodinâmico rigoroso, são cruciais para a estabilização dos pacientes no período pós-operatório (YATES *et al.*, 2024). Além disso, o uso de técnicas de perfusão e estratégias de proteção miocárdica têm contribuído para a melhoria dos desfechos cirúrgicos (BAO *et al.*, 2024).

A avaliação do perfil clínico dos pacientes submetidos à cirurgia de Norwood revela a diversidade de condições associadas. Pacientes frequentemente apresentam defeitos cardíacos complexos, como atresia da válvula tricúspide ou estenose pulmonar (MASAKI; ANDO;

NAKANO, 2024) e mais comumente comunicação interatrial e persistência do canal arterial. O desenvolvimento neuropsicológico e a qualidade de vida a longo prazo dos pacientes com cardiopatias congênitas são áreas de crescente interesse (LEE *et al.*, 2023; MARINO *et al.*, 2023). Estudos indicam que esses indivíduos podem enfrentar desafios cognitivos e motores, necessitando de acompanhamento e intervenções multidisciplinares contínuas para otimizar seu desenvolvimento e integração social (LACHARITE-ROBERGE *et al.*, 2024; LEE *et al.*, 2024).

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral

Investigar o perfil clínico e cirúrgico dos pacientes submetidos à cirurgia de Norwood no serviço de Cardiologia pediátrica de um hospital de referência de Salvador, Bahia.

3.2. Objetivos Específicos

- 1) Descrever o perfil sociodemográfico e clínico dos pacientes submetidos à cirurgia de Norwood no Hospital Ana Nery entre 2014 e 2023.
- 2) Identificar a frequência e os tipos de complicações intraoperatórias observadas nos pacientes submetidos à cirurgia de Norwood.
- 3) Comparar os aspectos técnicos das cirurgias realizadas em diferentes períodos (2014-2018 vs. 2019-2023).
- 4) Avaliar a relação entre complicações intraoperatórias e os desfechos clínicos, incluindo mortalidade intraoperatória e pós-operatória.

4. MÉTODOS

Este estudo é do tipo observacional, descritivo e retrospectivo, conduzido com base na análise de prontuários médicos de todos os pacientes submetidos à cirurgia de Norwood no Hospital Ana Nery, no período de janeiro de 2014 a dezembro de 2023. O estudo foi elaborado em conformidade com as diretrizes do STROBE (*Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology*), garantindo a transparência e a padronização na descrição dos métodos e resultados (VANDENBROUCKE *et al.*, 2007). Os dados foram coletados a partir

dos prontuários médicos, com o objetivo de reunir informações sobre os diagnósticos, complicações, desfechos clínicos e aspectos técnicos dos procedimentos cirúrgicos realizados.

4.1. Critérios de inclusão

- 1) Pacientes atendidos no serviço de cardiologia do Hospital Ana Nery que tenham sido submetidos à cirurgia de Norwood;
- 2) Prontuários que disponham de informações completas e relevantes para a análise clínica e cirúrgica.

4.2. Critérios de exclusão

- 1) Registros que estejam incompletos ou ilegíveis, prejudicando a análise dos dados;
- 2) Pacientes que tenham sido atendidos em outras especialidades ou serviços e não realizaram o procedimento avaliado;
- 3) Pacientes que tenham efetuado a cirurgia de Norwood em outros hospitais ou unidades de saúde que não o Hospital Ana Nery.

4.3. Coleta dos dados

A coleta de dados foi realizada de forma eletrônica no sistema do Hospital Ana Nery pelo pesquisador principal (IRCD). O processo seguiu estritamente as diretrizes éticas estabelecidas pelo Comitê de Ética em Pesquisa, com a devida aprovação do setor responsável do hospital antes do início do estudo, conforme os procedimentos institucionais e normas éticas vigentes. Os dados dos prontuários dos pacientes foram coletados de forma anônima e confidencial, assegurando a privacidade e o sigilo das informações. Para minimizar vieses, a coleta foi padronizada por meio de uma planilha estruturada no aplicativo Microsoft Excel® versão 2019, com categorias e definições operacionais pré-estabelecidas para as variáveis.

4.4. Variáveis coletadas

As variáveis analisadas no estudo englobaram aspectos sociodemográficos, clínicos e técnicos relacionados aos procedimentos cirúrgicos realizados nos pacientes. Entre os dados sociodemográficos, foram considerados idade em dias de vida, sexo, etnia e procedência dos pacientes. As variáveis clínicas incluíram altura, peso, tipo de cardiopatia principal e associada, além de desfechos clínicos relevantes, como disfunção ventricular, parada cardiorrespiratória (PCR), sangramento, bradicardia, arritmia, hipotensão grave, hipoxemia, distúrbios de coagulação e óbito intraoperatório. Nos aspectos técnicos, foram coletadas informações sobre

o tipo de cirurgia realizada, o tempo de circulação extracorpórea (CEC) e o número de complicações intraoperatórias. Essas variáveis foram posteriormente analisadas para identificar associações com os períodos de realização das cirurgias e o desfecho de óbito intraoperatório, permitindo uma compreensão abrangente dos fatores relacionados ao prognóstico dos pacientes.

4.5. Análise estatística

Para a análise estatística foi realizada considerando a totalidade dos casos de pacientes submetidos à cirurgia de Norwood no período do estudo, sem aplicação de critérios de amostragem. As variáveis contínuas, como idade em dias de vida, altura e peso, tiveram sua distribuição avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. Em função da ausência de normalidade nos dados, essas variáveis foram descritas por medianas e intervalos interquartis (IIQ) e comparadas entre os grupos por meio do teste de Mann-Whitney.

As variáveis categóricas, incluindo sexo, etnia, tipo de procedimento cirúrgico e a ocorrência de complicações intraoperatórias (como bradicardia, arritmia, hipotensão grave e hipoxemia), foram apresentadas em frequências absolutas e percentuais. A comparação entre grupos foi realizada utilizando o teste exato de Fisher.

Os eventos clínicos intraoperatórios e desfechos, como disfunção ventricular, sangramento, distúrbios de coagulação e óbito intraoperatório, foram analisados em relação às características pré-cirúrgicas e aos aspectos técnicos dos procedimentos realizados, incluindo o tipo de cirurgia e o tempo de circulação extracorpórea.

Adotou-se um nível de significância de 5% ($p < 0,05$), considerando como estatisticamente significativos os resultados que apresentaram valores de p abaixo desse limiar. Todas as análises foram conduzidas utilizando o software estatístico R, versão 4.4.1, garantindo precisão nos cálculos e rigor metodológico na interpretação dos resultados.

5. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Ana Nery, sob o número do parecer consubstanciado número 7.166.298, em conformidade com as Resoluções nº 466/2012 e nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), que estabelecem diretrizes para pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil. Todas as etapas do estudo, desde

o planejamento até a análise dos dados, seguiram os princípios éticos e legais previstos nessas resoluções, assegurando a proteção dos direitos, da dignidade e da segurança dos participantes.

Dada a natureza retrospectiva da pesquisa, envolvendo exclusivamente a revisão de prontuários médicos existentes e sem a realização de intervenções diretas ou a coleta de novos dados pessoais, foi solicitada e aprovada a dispensa do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelo Comitê de Ética. Ressalta-se que todas as informações foram tratadas de forma anônima e confidencial, sendo utilizadas apenas para fins científicos, garantindo a privacidade e a segurança dos participantes.

6. RESULTADOS

A amostra final foi composta por 20 pacientes, sendo 50% do sexo feminino. A mediana de idade em dias de vida foi de 13 dias (intervalo interquartil: 8 a 29). Em relação à etnia, 93,75% dos pacientes foram declarados como pardos e 6,3% brancos, com quatro casos com dados ausentes. A maior parte dos pacientes foram procedentes de Salvador (60%), seguida por outros municípios, como Porto Seguro, Petrolina e Macaúbas (5% cada). Mais detalhes sobre as características sociodemográficas da amostra podem ser vistos na Tabela 1.

Tabela 1. Características sociodemográficas da amostra

Características	N = 20¹
Idade (em dias de vida)	13 (8 – 29)
Sexo	
Feminino	10 (50)
Masculino	10 (50)
Etnia	
Branco	1 (6,3)
Pardo	15 (94)
Dados ausentes	4
Altura	49,0 (46,5 – 53,5)
Peso	3,31 (3,01 – 3,94)
Procedência	
Antônio Cardoso	1 (5,0)

Características	N = 20¹
Barreiras	1 (5,0)
Caldeirão Grande	1 (5,0)
João Dourado	1 (5,0)
Macaúbas	1 (5,0)
Petrolina	1 (5,0)
Porto Seguro	1 (5,0)
Salvador	12 (60)
Seabra	1 (5,0)

¹Mediana (IQR); n (%)

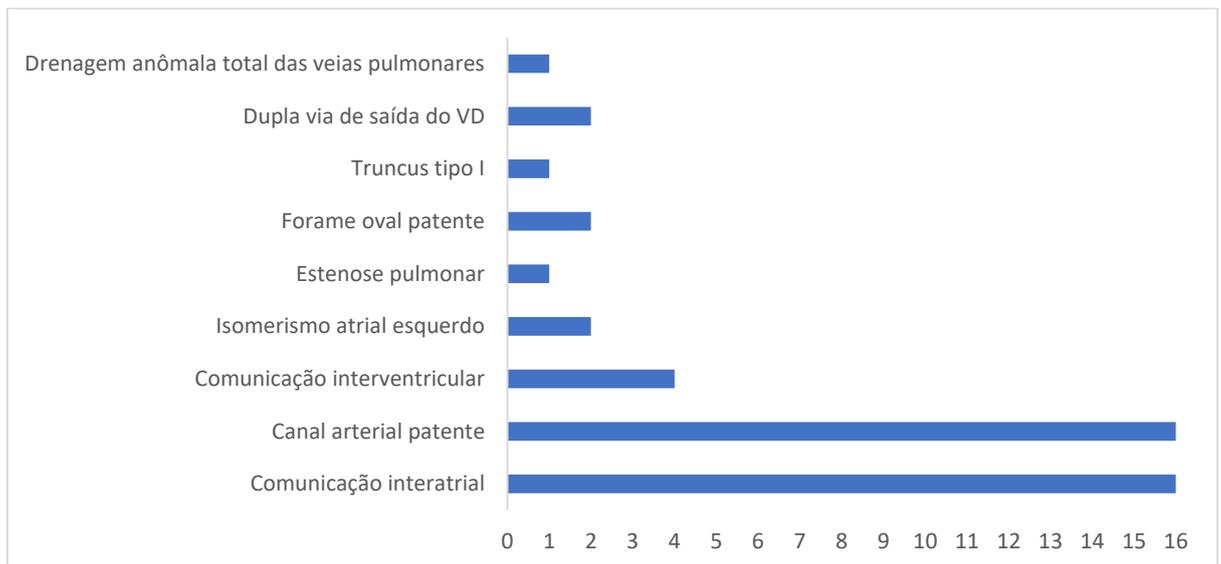
A Figura 1 apresenta a distribuição das principais cardiopatias diagnosticadas entre os 20 pacientes analisados. As cardiopatias mais prevalentes foram a Hipoplasia da aorta ascendente e a Atresia da valva mitral, identificadas em 13 pacientes (65%). Em seguida, a Atresia da valva aórtica que foi observada em nove pacientes (45%).

Figura 1. Relação das cardiopatias principais nos pacientes estudado



A Figura 2, por sua vez, demonstra a distribuição das cardiopatias associadas aos diagnósticos principais, destacando o canal arterial patente e a comunicação interatrial como as mais frequentes, ambas com uma frequência de 16 pacientes (80%).

Figura 2. Relação das cardiopatias associadas nos pacientes estudados



A Tabela 2 apresenta os aspectos técnicos relacionados às cirurgias realizadas nos 20 pacientes incluídos no estudo. Quanto ao tipo de cirurgia, a Cirurgia de Norwood SANO foi a

mais frequente, realizada em onze pacientes (55%), seguida pela Cirurgia de Norwood clássico em oito pacientes (40%), enquanto a Cirurgia de Norwood YASUI foi realizada em apenas um paciente (5%).

Em relação ao período de realização das cirurgias, nove procedimentos (45%) ocorreram entre 2014 e 2018, enquanto onze cirurgias (55%) foram realizadas entre 2019 e 2023, indicando uma distribuição relativamente homogênea entre os dois períodos avaliados. O tempo de circulação extracorpórea apresentou uma mediana de 5,75 horas, com um intervalo interquartil (IQR) de 4,67 a 6,92 horas.

Tabela 2. Aspectos técnicos das cirurgias realizadas

Características	N = 20¹
Tipo de cirurgia realizada	
Cirurgia de Norwood clássico	8 (40)
Cirurgia de Norwood SANO	11 (55)
Cirurgia de Norwood YASUI	1 (5)
Período de realização da cirurgia	
2014-2018	9 (45)
2019-2023	11 (55)
Tempo de CEC (em horas)	5,75 (4,67 – 6,92)

¹n (%); Mediana (IQR)

Três pacientes foram submetidos à cirurgia de Glenn após a cirurgia de Norwood, com um intervalo médio de 124 dias entre os dois procedimentos. Um dos pacientes evoluiu a óbito durante o intraoperatório da cirurgia de Glenn. Os outros dois pacientes apresentaram uma sobrevida média de 100 dias após a realização da cirurgia de Glenn.

A Tabela 3 apresenta as complicações observadas em 20 pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos. Entre as complicações avaliadas, a disfunção ventricular foi identificada em quatro pacientes (20%), enquanto oito pacientes (40%) apresentaram parada cardiorrespiratória. Sangramentos foram registrados em sete pacientes (35%) e bradicardia em dois pacientes (10%). A ocorrência de arritmia foi documentada em apenas um paciente (5%). Hipotensão grave foi observada em cinco pacientes (25%), enquanto quatro pacientes (20%)

apresentaram hipoxemia. Distúrbios de coagulação foram relatados em um paciente (5%), e óbito intraoperatório ocorreu em onze pacientes (55%). A mediana do número de complicações por paciente foi de dois (IQR 0,75–2,25).

Tabela 3. Frequência de desfechos intraoperatórios dos pacientes estudados

Características	N = 20¹
Nº de complicações	2 (0,75-2,25)
Disfunção ventricular	
Não	16 (80)
Sim	4 (20)
PCR	
Não	12 (60)
Sim	8 (40)
Sangramento	
Não	13 (65)
Sim	7 (35)
Bradycardia	
Não	18 (90)
Sim	2 (10)
Arritmia	
Não	19 (95)
Sim	1 (5,0)
Hipotensão grave	
Não	15 (75)
Sim	5 (25)
Hipoxemia	
Não	16 (80)
Sim	4 (20)
Distúrbio de coagulação	
Não	19 (95)
Sim	1 (5,0)

Características	N = 20 ¹
Óbito intraoperatório	
Não	9 (45)
Sim	11 (55)

¹n (%); Mediana (IQR)

A Tabela 4 apresenta as características demográficas e clínicas da amostra de pacientes, estratificadas de acordo com o desfecho de óbito intraoperatório. A idade mediana dos pacientes foi similar entre os grupos sem óbito (13 dias, IQR 3–30) e com óbito (12 dias, IQR 8–27), com p-valor > 0,9. Não houve diferenças significativas em relação ao sexo, com proporções semelhantes de pacientes do sexo feminino (44% no grupo sem óbito e 55% no grupo com óbito) e masculino (56% e 45%, respectivamente). Quanto à etnia, a maioria dos pacientes foi classificada como parda (94%), enquanto um número limitado foi identificado como branco (6,3%). Não houve diferenças significativas na altura ou peso entre os grupos (p-valores de 0,8 e 0,4 respectivamente). Por outro lado, a procedência dos pacientes mostrou uma diferença significativa (p = 0,028), com maior proporção de casos oriundos de Salvador no grupo sem óbito (89%), em comparação com o grupo com óbito (36%).

Tabela 4. Características de base da amostra estudada estratificada pelo desfecho óbito intraoperatório

Características	Óbito		Total ¹	Valor p ²
	Não N = 9 ¹	Sim N = 11 ¹		
Idade (em dias de vida)	13 (3 – 30)	12 (8 – 27)	13 (8 – 29)	0,89*
Sexo				>0,99†
Feminino	4 (44)	6 (55)	10 (50)	
Masculino	5 (56)	5 (45)	10 (50)	
Etnia				>0,99†
Branco	0 (0)	1 (11)	1 (6,3)	
Pardo	7 (100)	8 (89)	15 (94)	
Dados ausentes	2	2	4	
Altura	50,0 (46,0 – 54,0)	49,0 (48,0 – 52,0)	49,0 (46,5 – 53,5)	0,8*

Características	Óbito		Total ¹	Valor p ²
	Não N = 9 ¹	Sim N = 11 ¹		
Peso	3,41 (3,07 – 4,04)	3,30 (2,95 – 3,35)	3,31 (3,01 – 3,94)	0,4*
Procedência				0,028†
Salvador	8 (89)	4 (36)	12 (60)	
Outro	1 (11)	7 (64)	8(40)	

¹Mediana (IQR); n (%)

²Teste de soma de postos de Wilcoxon*; Teste exato de Fisher†

A Tabela 5 descreve os aspectos cirúrgicos e as complicações intraoperatórias em pacientes, estratificados pela ocorrência de óbito intraoperatório. O tempo de circulação extracorpórea foi semelhante entre os pacientes que não evoluíram a óbito (mediana de 5,75 horas, IQR 4,67–6,67) e aqueles que apresentaram óbito intraoperatório (mediana de 5,75 horas, IQR 4,67–8,25), sem diferença significativa ($p = 0,40$). Quanto ao tipo de cirurgia realizada, o Norwood SANO foi o mais frequente (55% do total), seguido pelo Norwood clássico (40%) e pelo Norwood YASUI (5%), sem diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p = 0,37$). O número de complicações apresentou mediana de um (IQR: 0,00–2,00) no grupo de pacientes que não evoluíram com óbito intraoperatório, enquanto que no grupo que evoluiu com óbito intraoperatório a mediana foi de dois (IQR: 1,00–3,50), com $p = 0,055$, indicando uma tendência à diferença entre os grupos. Entre as complicações, a parada cardiorrespiratória foi significativamente mais comum no grupo de óbito intraoperatório (64% versus 11%; $p = 0,028$). Outras complicações, como disfunção ventricular, sangramento, bradicardia, arritmia, hipotensão grave, hipoxemia e distúrbios de coagulação, não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos ($p > 0,05$). Os resultados indicam que a ocorrência de PCR durante a cirurgia está associada ao desfecho de óbito intraoperatório, destacando sua relevância como marcador de gravidade no manejo desses pacientes.

Tabela 5. Aspectos cirúrgicos da amostra estudada e complicações intraoperatórias estratificados de acordo óbito intraoperatório

Óbito				
Características	Não N = 9 ¹	Sim N = 11 ¹	Total¹	Valor p²
Tempo de CEC (em horas)	5,75 (4,67 – 6,67)	5,75 (4,67 – 8,25)	5,75 (4,67 – 6,92)	0,40
Tipo de cirurgia realizada				0,37
Norwood clássico	3 (33)	6 (55)	9 (45)	
Norwood SANO	6 (67)	4 (36)	10 (50)	
Norwood YASUI	0 (0)	1 (9,1)	1 (5,0)	
Nº de complicações	1 (0,00 – 2,00)	2,00 (1,00– 3,00)	2,00 (0,50– 2,50)	0,055
Disfunção ventricular				0,59
Não	8 (89)	8 (73)	16 (80)	
Sim	1 (11)	3 (27)	4 (20)	
PCR				0,028
Não	8 (89)	4 (36)	12 (60)	
Sim	1 (11)	7 (64)	8 (40)	
Sangramento				>0,99
Não	6 (67)	7 (64)	13 (65)	
Sim	3 (33)	4 (36)	7 (35)	
Bradycardia				>0,99
Não	8 (89)	10 (91)	18 (90)	
Sim	1 (11)	1 (9,1)	2 (10)	
Arritmia				>0,99
Não	9 (100)	10 (91)	19 (95)	
Sim	0 (0)	1 (9,1)	1 (5,0)	
Hipotensão grave				0,32
Não	8 (89)	7 (64)	15 (75)	
Sim	1 (11)	4 (36)	5 (25)	

Características	Óbito		Total ¹	Valor p ²
	Não N = 9 ¹	Sim N = 11 ¹		
Hipoxemia				0,59
Não	8 (89)	8 (73)	16 (80)	
Sim	1 (11)	3 (27)	4 (20)	
Distúrbio de coagulação				0,45
Não	8 (89)	11 (100)	19 (95)	
Sim	1 (11)	0 (0)	1 (5,0)	

¹Mediana (IQR); n (%)

²Teste de soma de postos de Wilcoxon; Teste exato de Fisher

A Tabela 6 apresenta os aspectos cirúrgicos e as complicações intraoperatórias da amostra, estratificados entre os períodos de 2014-2018 e 2019-2023. Os tipos de cirurgia realizados foram semelhantes entre os períodos, com predominância das cirurgias Norwood SANO (55% do total) e Norwood clássico (40% do total). Apenas uma cirurgia Norwood YASUI (5%) foi realizada no período de 2019-2023 ($p > 0,99$). O tempo de circulação extracorpórea foi significativamente maior no período de 2019-2023 (mediana de 6,67 horas, IQR 5,58–7,75) em comparação ao período de 2014-2018 (mediana de 4,67 horas, IQR 2,92–5,75), com $p = 0,036$. A mediana do número de complicações foi de dois (IQR: 1,00–2,00) no grupo de pacientes operados entre 2014 e 2018, enquanto no grupo operado entre 2019 e 2024 a mediana também foi de dois (IQR: 0,00–3,00), com $p = 0,97$. No período entre 2014-2018 foi observado um número total de 16 complicações intraoperatórias, enquanto no período de 2019-2023 foi observado um total de 17 complicações. Entre as complicações, a disfunção ventricular foi a mais frequente no período de 2019-2023, ocorrendo em 36% dos casos, embora sem significância estatística ($p = 0,094$). Outros desfechos, como parada cardiorrespiratória, sangramento, bradicardia, hipotensão grave, hipoxemia e distúrbios de coagulação, não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre os períodos analisados ($p > 0,05$). No período de 2014-2018, foram registradas 15 complicações em 9 pacientes, resultando em uma taxa de complicação de 166,67%, enquanto no período de 2019-2023 foram observadas 17 complicações em 11 pacientes, com uma taxa de complicação de 154,54%. Os dados indicam

estabilidade na frequência das complicações intraoperatórias ao longo dos dois períodos analisados, com exceção do aumento no tempo de CEC nas cirurgias mais recentes.

Tabela 6. Aspectos cirúrgicos da amostra estudada e complicações intraoperatórias estratificados de acordo com o período de realização da cirurgia.

Características	2014-2018 N = 9 ¹	2019-2023 N = 11 ¹	Total¹	Valor p²
Tipo de cirurgia realizada				>0,99†
Norwood clássico	3 (33)	5 (45)	9 (45)	
Norwood SANO	6 (66)	5 (45)	10 (50)	
Norwood YASUI	0 (0)	1 (9,1)	1 (5,0)	
Tempo de CEC (em horas)	4,67 (2,92 – 5,75)	6,67 (5,58 – 7,75)	5,75 (4,67 – 6,92)	0,036
Nº de complicações	2 (1,00 – 2,00)	2,00 (0,00– 3,00)	2,00 (0,50– 2,50)	0,97
Disfunção ventricular				0,094†
Não	9 (100)	7 (64)	16 (80)	
Sim	0 (0)	4 (36)	4 (20)	
PCR				>0,99†
Não	5 (56)	7 (64)	12 (60)	
Sim	4 (44)	4 (36)	8 (40)	
Sangramento				0,37†
Não	7 (78)	6 (55)	13 (65)	
Sim	2 (22)	5 (45)	7 (35)	
Bradycardia				0,19†
Não	7 (78)	11 (100)	18 (90)	
Sim	2 (22)	0 (0)	2 (10)	
Arritmia				0,45†
Não	8 (89)	11 (100)	19 (95)	
Sim	1 (11)	0 (0)	1 (5,0)	
Hipotensão grave				0,62†
Não	6 (67)	9 (82)	15 (75)	
Sim	3 (33)	2 (18)	5 (25)	
Hipoxemia				>0,99†

Características	2014-2018 N = 9 ¹	2019-2023 N = 11 ¹	Total¹	Valor p²
Não	7 (78)	9 (82)	16 (80)	
Sim	2 (22)	2 (18)	4 (20)	
Distúrbio de coagulação				0,45†
Não	8 (89)	11 (100)	19 (95)	
Sim	1 (11)	0 (0)	1 (5,0)	
Óbito intraoperatório				>0,99†
Não	4 (44)	5 (45)	9 (45)	
Sim	5 (56)	6 (55)	11 (55)	

¹n (%); Mediana (IQR)

²Teste de soma de postos de Wilcoxon*; Teste exato de Fisher†

A Tabela 7 apresenta os desfechos clínicos de nove pacientes que sobreviveram à cirurgia de Norwood, destacando as complicações pós-operatórias e sua frequência, o sangramento foi completamente ausente nesta população (100% sem sangramento), enquanto hipotensão foi relatada em 33% dos casos, parada cardiorrespiratória foi observada em 56% dos pacientes, refletindo a gravidade dos quadros pós-cirúrgicos. Complicações respiratórias, como hipoxemia (ausente em 100% dos casos), pneumonia associada à ventilação mecânica (11%), pneumotórax (11%) e pneumoperitônio (11%), foram documentadas, insuficiência renal aguda (IRA) também foi registrada em 11% dos pacientes. Bradicardia ocorreu em 33% dos casos, enquanto infecções graves foram documentadas em 22% dos pacientes. Todos os pacientes apresentaram disfunção ventricular (100%), cuidados paliativos foram indicados para 33% dos pacientes, evidenciando a gravidade do estado clínico. No entanto, a taxa de mortalidade pós-operatória foi elevada, com 89% dos pacientes evoluindo para óbito.

Tabela 7. Desfechos clínicos dos pacientes que sobreviveram a cirurgia de Norwood

Características	N = 9¹
Sangramento	
Não	9 (100)
Sim	0
Hipotensão	
Não	6 (67)
Sim	3 (33)
PCR	
Não	4 (44)
Sim	5 (56)
Hipoxemia	
Não	9 (100)
Sim	0
Pneumonia associada a ventilação mecânica	
Não	8 (89)
Sim	1 (11)
Pneumoperitônio	
Não	8 (89)
Sim	1 (11)
Insuficiência Renal Aguda	
Não	8 (89)
Sim	1 (11)
Pneumotórax	
Não	8 (89)
Sim	1 (11)
Bradicardia	
Não	6 (67)
Sim	3 (33)
Infecção grave*	
Não	7 (78)
Sim	2 (22)

Características	N = 9¹
Disfunção ventricular	
Não	9 (100)
Cuidados paliativos	
Não	6 (67)
Sim	3 (33)
Óbito	
Não	1 (11)
Sim	8 (89)

¹n (%); * Infecção grave definida como sepse ou osteomielite

7. DISCUSSÃO

Nossos resultados ressaltam a complexidade dos casos avaliados e a gravidade clínica dos pacientes submetidos à cirurgia de Norwood. Observou-se uma elevada taxa de mortalidade intraoperatória (55%), que reflete os desafios inerentes ao manejo de pacientes com condições críticas e à realização de procedimentos complexos. Embora as complicações como hipotensão grave e hipoxemia tenham sido mais frequentes no grupo com óbito, a ausência de significância estatística pode sugerir que outros fatores, possivelmente relacionados ao estado pré-operatório e às características técnicas dos procedimentos, possam influenciar na mortalidade, apesar do impacto importante do número de casos avaliados.

O principal diagnóstico nos indivíduos submetidos à cirurgia em nosso centro foi a Hipoplasia de aorta ascendente, ao lado de Atresia de valva mitral. Essa frequência se assemelha com uma grande coorte prévia conduzida por Patel et. al. (2016), onde o principal diagnóstico entre indivíduos que realizaram alguma cirurgia cardíaca foi a Hipoplasia do arco aórtico/Coarctação de aorta, ambos analisados em conjunto no estudo (PATEL *et al.*, 2016).

No que se refere à procedência, observou-se que indivíduos provenientes de Salvador (capital) apresentam uma menor taxa de mortalidade em comparação com aqueles oriundos do interior do estado. Esse achado é consistente com dados da literatura, como exemplificado nos Estados Unidos, onde residir em áreas rurais está associado a maiores taxas de complicações e mortalidade em procedimentos cardíacos (ALJEPALLY; METHENY, 2022). No Brasil, embora nenhum estudo tenha correlacionado diretamente a localização do centro (capital ou interior)

com os desfechos em cirurgias cardíacas, análises semelhantes demonstraram que localidades mais afastadas da capital estão associadas a piores resultados no tratamento da doença cardíaca (ANDRADE *et al.*, 2013). Diversos fatores podem contribuir para essa diferença, incluindo a maior prevalência de fatores de risco associados a condições socioeconômicas menos favorecidas em regiões distantes da capital, além da menor densidade tecnológica, que pode comprometer a agilidade no diagnóstico e no encaminhamento dos pacientes, impactando negativamente os desfechos clínicos.

No presente estudo, três procedimentos principais foram realizados: Cirurgia de Norwood clássico, com a modificação de SANO e com a modificação de YASUI. Cada uma de suas modificações apresentam benefícios específicos, como por exemplo, potencial maior de estabilidade hemodinâmica pós-operatória na técnica SANO (PHOTIADIS *et al.*, 2012), com melhora da perfusão coronariana ou mais próximo da circulação fisiológica com a técnica de YASUI (CARRILLO *et al.*, 2015). Em nosso estudo, não foi observada diferença entre a mortalidade entre os procedimentos, algo que deve ser interpretado com cautela, dada a característica retrospectiva e não randomizada do estudo, além do pequeno número de pacientes em cada um dos procedimentos. A superioridade de uma técnica em relação à outra não é bem definida, sendo que a escolha ponderada baseada no caso pode ser a melhor forma para garantir melhores resultados (VAN DEN EYNDE *et al.*, 2024).

Em um estudo realizado pós-mortem com 122 casos, foi avaliado a principal causa de mortalidade em indivíduos submetidos à Cirurgia de Norwood, o qual evidenciou que problemas técnicos corrigíveis relacionados a perfusão pulmonar, do miocárdio ou sistêmico foram as principais causas de morte, sendo a obstrução coronariana responsável por aproximadamente 27% dos casos (BARTRAM; GRÜNENFELDER; VAN PRAAGH, 1997). Dentre as complicações apresentadas no nosso estudo, a PCR foi a que se mostrou mais próxima da significância estatística, indicando uma possibilidade de associação em estudos futuros, maiores. Além disso, nenhuma outra complicação se mostrou estatisticamente associada com a mortalidade em indivíduos submetidos à cirurgia de Norwood.

De forma semelhante, Gaynor *et al.* (2002) investigaram os fatores de risco associados à mortalidade em pacientes submetidos à cirurgia de Norwood, no qual o maior tempo de CEC foi identificado como um dos fatores associados ao aumento da mortalidade. Essa conclusão contrasta com os achados do nosso estudo. Vale destacar que, em nossos achados, os pacientes

foram submetidos a tempos de suporte em circulação extracorpórea superiores aos observados por Gaynor et al. (2002), possivelmente refletindo a maior complexidade dos casos tratados em nosso centro (GAYNOR *et al.*, 2002). Ademais, a alta frequência de utilização de técnicas modificadas da cirurgia de Norwood em nossa casuística pode ter contribuído para tempos de procedimento mais prolongados e desfechos distintos em comparação com os relatados no estudo anterior.

Além disso, convém destacar que o centro onde foi conduzido esse estudo não dispõe de ECMO (oxigenação por membrana extracorpórea), medida que pode ser crítica em algumas situações, além de melhorar sobrevida imediata e possibilitar que novas etapas sejam utilizadas, no seguimento, por exemplo, a cirurgia de Glenn (SEEBER *et al.*, 2024). Nesse sentido, a taxa de mortalidade apresentada nesse estudo pode refletir também uma limitação estrutural, além de características clínicas e demográficas apresentadas pelo paciente.

Os desfechos clínicos dos pacientes submetidos à cirurgia de Norwood refletem a elevada morbimortalidade associada ao procedimento. No presente estudo, todas as crianças apresentaram complicações pós-operatórias, corroborando os achados de McHugh et al. (2015), que relataram que 82% dos pacientes apresentaram ao menos uma complicação e 28% apresentaram quatro ou mais (MCHUGH *et al.*, 2016). Esses resultados também encontram paralelos no estudo de Hokenek et al. (2011), no qual 75% dos pacientes tiveram pelo menos uma complicação, sendo que 16% apresentaram cinco ou mais (HOKENEK *et al.*, 2011). A análise de Bartram et al. (1997) fornece dados adicionais, indicando que complicações específicas, como o comprometimento da perfusão coronária, fluxo pulmonar excessivo e obstruções estruturais, desempenham um papel fundamental nos desfechos adversos observados em pacientes com fisiologia de ventrículo único (BARTRAM; GRÜNENFELDER; VAN PRAAGH, 1997).

A disfunção ventricular foi universal no presente estudo, destacando a gravidade da população avaliada. Este achado corrobora com a literatura, no qual o comprometimento da perfusão arterial coronária como a principal causa de morte em sua coorte, responsável por 27% dos casos Bartram et al. (1997) (BARTRAM; GRÜNENFELDER; VAN PRAAGH, 1997). A presença de estenoses pré-coronárias e problemas técnicos corrigíveis, como suturas inadequadas ou torções da neoartéria, foi considerado um fator importante associado à insuficiência miocárdica aguda e à alta mortalidade precoce. Embora o presente estudo não

tenha avaliado diretamente a perfusão coronária, a alta incidência de parada cardiorrespiratória, hipotensão e bradicardia pode ser explicada, em parte, por complicações relacionadas à insuficiência miocárdica. Dados histológicos desses autores mostram que isquemia miocárdica foi identificada em 79% dos pacientes com perfusão coronária comprometida, indicando a prevalência dessa condição como um mecanismo subjacente de insuficiência ventricular e disfunção hemodinâmica (BARTRAM; GRÜNENFELDER; VAN PRAAGH, 1997).

Outra complicação relevante identificada por Bartram et al. foi o fluxo sanguíneo pulmonar excessivo, responsável por 19% das mortes em sua coorte, com alta prevalência em pacientes com shunts maiores (≥ 4 mm). Embora o presente estudo não tenha relatado diretamente esta complicação, a ocorrência de pneumonia associada à ventilação mecânica e pneumotórax pode estar indiretamente ligada ao desequilíbrio entre o fluxo pulmonar e sistêmico. Hokenek et al. (2011) também destacaram a importância de complicações respiratórias, como insuficiência respiratória crônica, em pacientes de alto custo hospitalar, indicando que o manejo adequado do fluxo pulmonar pode ter um impacto significativo na redução de complicações respiratórias e sistêmicas (HOKENEK *et al.*, 2011).

A obstrução do fluxo sanguíneo pulmonar e da neoorta foram, respectivamente, a terceira e quarta causas mais comuns de morte no estudo de Bartram et al. (1997), contribuindo para 17% e 14% dos óbitos (BARTRAM; GRÜNENFELDER; VAN PRAAGH, 1997). Tais obstruções, frequentemente associadas a trombozes de shunts ou deformações estruturais na neoorta, destacam o impacto de complicações técnicas no prognóstico desses pacientes. A alta taxa de mortalidade e a universalidade da disfunção ventricular observada no presente estudo podem indicar que essas obstruções estruturais desempenharam um papel indireto nos desfechos adversos.

A disfunção ventricular direita foi responsável por 13% das mortes no estudo de Bartram et al. (1997), frequentemente associada a ventriculotomias realizadas durante o procedimento de Norwood (BARTRAM; GRÜNENFELDER; VAN PRAAGH, 1997). A disfunção ventricular observada em todos os pacientes no presente estudo pode refletir uma combinação de insuficiência ventricular direita e fatores hemodinâmicos relacionados. Além disso, Hokenek et al. (2011) relataram que complicações cardíacas, como arritmias, estiveram significativamente associadas à mortalidade e ao aumento do tempo de internação hospitalar,

reforçando que a função ventricular é um determinante central dos desfechos pós-operatórios (HOKENEK *et al.*, 2011).

Infecções graves foram documentadas em 22% dos casos, uma taxa consideravelmente maior do que os 5%, em dados da literatura (BARTRAM; GRÜNENFELDER; VAN PRAAGH, 1997). Essa discrepância pode refletir diferenças nas práticas de manejo ou no perfil basal das coortes analisadas. Por outro lado, sangramento esteve ausente no presente estudo, enquanto Bartram *et al.* (1997) relataram hemorragias como causa de morte em 7% dos casos (BARTRAM; GRÜNENFELDER; VAN PRAAGH, 1997). A ausência de sangramento pode indicar estratégias mais eficazes de manejo perioperatório. Outros autores também destacaram infecções como complicações relevantes, associando sepse a um aumento significativo nos custos e na mortalidade hospitalar (HOKENEK *et al.*, 2011).

A mortalidade pós-operatória de 89% observada no presente estudo é significativamente maior do que as taxas relatadas por Hokenek *et al.* (2011, com 22%, e McHugh *et al.* (2015), com 17,6%) (HOKENEK *et al.*, 2011; MCHUGH *et al.*, 2016). Outros autores relataram mortalidade especialmente alta em pacientes com múltiplas complicações ou comprometimento da perfusão coronariana, alcançando 27% nessa população (BARTRAM; GRÜNENFELDER; VAN PRAAGH, 1997). A alta mortalidade do nosso estudo poderia ser explicada, em parte, pelo pequeno tamanho da amostra e pelo perfil mais grave dos pacientes, bem como por possíveis limitações de infraestrutura de nosso hospital.

Limitações do estudo

Este estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Primeiramente, embora a totalidade dos casos de cirurgia de Norwood realizados no período tenha sido incluída, o número absoluto de pacientes foi pequeno, que poderia refletir a baixa prevalência do grupo de doenças que tem essa indicação cirúrgica, bem como o caráter especializado do procedimento, o que pode limitar a generalização dos achados. Além disso, a natureza retrospectiva pode ter introduzido vieses relacionados à qualidade e às informações registradas, especialmente para variáveis não padronizadas ou ausentes. A análise foi conduzida em um único centro especializado, garantindo homogeneidade nos métodos de diagnóstico e tratamento, mas restringindo a extrapolação para outros contextos hospitalares.

8. CONCLUSÃO

Este estudo avaliou os desfechos clínicos e técnicos de pacientes submetidos à cirurgia de Norwood em um único centro especializado ao longo de uma década. A elevada mortalidade intraoperatória e a frequência de complicações destacam os riscos envolvidos nesse procedimento. Embora não tenham sido observadas associações estatisticamente significativas entre as variáveis analisadas, os resultados oferecem uma visão sobre os desafios enfrentados no manejo desses pacientes. Estudos futuros, com maior tamanho amostral e acompanhamento a longo prazo, são necessários para fundamentar conclusões robustas e compreender plenamente os desfechos dessa população.

REFERÊNCIAS

- BAO, Q.; LEI, M.; XIAO, D.; XIE, J. Comparison Between the Protective Effect of Isoflurane and Propofol on Myocardium During Coronary Artery Bypass Grafting: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. **Brazilian journal of cardiovascular surgery**, v. 39, n. 3, p. e20210424, 17 abr. 2024. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/38629941>>.
- BARRON, D. J.; KILBY, M. D.; DAVIES, B.; WRIGHT, J. G.; JONES, T. J.; BRAUN, W. J. Hypoplastic left heart syndrome. **The Lancet**, v. 374, n. 9689, p. 551–564, ago. 2009. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673609605638>>.
- BARTRAM, U.; GRÜNENFELDER, J.; VAN PRAAGH, R. Causes of Death After the Modified Norwood Procedure: A Study of 122 Postmortem Cases. **The Annals of Thoracic Surgery**, v. 64, n. 6, p. 1795–1802, dez. 1997. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003497597010412>>.
- CARRILLO, S. A.; MAINWARING, R. D.; SCHAFFER, J. M.; WRIGHT, G.; MAEDA, K.; HANLEY, F. L.; REDDY, V. M. Contemporaneous comparison of the Yasui and Norwood procedures at a single institution. **The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery**, v. 149, n. 2, p. 508–513, fev. 2015. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022522314013956>>.
- CHEN, J. M.; ITTENBACH, R. F.; LAWRENCE, K. M.; HUNT, M. L.; KAPLINSKI, M.; MAHLE, M.; FULLER, S.; MAEDA, K.; NURI, M. A. K.; GARDNER, M. M.; MAVROUDIS, C. D.; MASCIO, C. E.; SPRAY, T. L.; GAYNOR, J. W. Increased utilization of the hybrid procedure is not associated with improved early survival for newborns with hypoplastic left heart syndrome: a single-centre experience. **European Journal of Cardio-Thoracic Surgery**, v. 65, n. 4, 29 mar. 2024. Disponível em: <<https://academic.oup.com/ejcts/article/doi/10.1093/ejcts/ezae164/7645035>>.
- GAYNOR, J. W.; MAHLE, W. T.; COHEN, M. I.; ITTENBACH, R. F.; DECAMPLI, W. M.; STEVEN, J. M.; NICOLSON, S. C.; SPRAY, T. L. Risk factors for mortality after the Norwood procedure. **European Journal of Cardio-Thoracic Surgery**, v. 22, n. 1, p. 82–89, jul. 2002. Disponível em: <[https://academic.oup.com/ejcts/article-lookup/doi/10.1016/S1010-7940\(02\)00198-7](https://academic.oup.com/ejcts/article-lookup/doi/10.1016/S1010-7940(02)00198-7)>.
- GELLINGS, J. A.; JOHNSON, W. K.; GHANAYEM, N. S.; MITCHELL, M.; TWEDDELL, J.; HOFFMAN, G.; HRASKA, V.; KUHN, E. M.; WOODS, R. K. Norwood Procedure—Difficulty in Weaning From Cardiopulmonary Bypass and Implications for Outcomes. **Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery**, v. 32, n. 1, p. 119–125, 2020. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1043067919302539>>.
- HOKENEK, F.; GURSOY, M.; OZGOL, I.; GULCAN, F.; KINOGLU, B. A New Proximal Anastomosis Technique In Two Patients With Severely Calcified Aorta. **The Annals of Thoracic Surgery**, v. 92, n. 5, p. 1914–1916, nov. 2011. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003497511012744>>.
- JACQUEMYN, X.; SINGH, T. P.; GOSSETT, J. G.; AVERIN, K.; KUTTY, S.; ZÜHLKE, L. J.; ABDULLAHI, L. H.; KULKARNI, A. Mortality and Heart Transplantation After Hybrid Palliation of Hypoplastic Left Heart Syndrome: A Systematic Review and Meta-

Analysis. **World Journal for Pediatric and Congenital Heart Surgery**, v. 15, n. 2, p. 215–223, 25 mar. 2024. Disponível em:

<<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/21501351231224323>>.

KAPLINSKI, M.; ITTENBACH, R. F.; HUNT, M. L.; STEPHAN, D.; NATARAJAN, S. S.; RAVISHANKAR, C.; GIGLIA, T. M.; RYCHIK, J.; ROME, J. J.; MAHLE, M.; KENNEDY, A. T.; STEVEN, J. M.; FULLER, S. M.; NICOLSON, S. C.; SPRAY, T. L.; GAYNOR, J. W.; MASCIO, C. E. Decreasing Interstage Mortality After the Norwood Procedure: A 30-Year Experience. **Journal of the American Heart Association**, v. 9, n. 19, 6 out. 2020. Disponível em: <<https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/JAHA.120.016889>>.

KVERNELAND, L. S.; KRAMER, P.; OVROUTSKI, S. Five decades of the Fontan operation: A systematic review of international reports on outcomes after univentricular palliation. **Congenital Heart Disease**, v. 13, n. 2, p. 181–193, mar. 2018. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/chd.12570>>.

LACHARITE-ROBERGE, A.-S.; PATEL, K.; YANG, Y.; BIRGERSDOTTER-GREEN, U.; POLLEMA, T. L. Open Chest Approach Lead Extraction in a Patient with a Large Vegetation. **Cardiac Electrophysiology Clinics**, v. 16, n. 2, p. 143–147, jun. 2024. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S187791822300120X>>.

LEE, P. T.; TAN, J. Le; YAN, L.; FOO, J. S.; KOH, C. H.; GANDHI, M. Comparison of Functional Health Status and Health Related Quality of Life Between Adult Patients With Fontan Procedure and Noncongenital Heart Diseases. **Current Problems in Cardiology**, v. 48, n. 11, p. 101975, nov. 2023. Disponível em:

<<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0146280623003924>>.

LEE, V. K.; REYNOLDS, W. T.; WALLACE, J.; BELUK, N.; BADALY, D.; LO, C. W.; CESCHIN, R.; PANIGRAHY, A. Quantitative Magnetic Resonance Cerebral Spinal Fluid Flow Properties and Executive Function Cognitive Outcomes in Congenital Heart Disease. **medRxiv : the preprint server for health sciences**, 20 abr. 2024. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/38699300>>.

MARINO, B. S.; CASSEDY, A.; BROWN, K. L.; FRANKLIN, R.; GAYNOR, J. W.; CVETKOVIC, M.; LAKER, S.; LEVINSON, K.; MACGLOIN, H.; MAHONY, L.; MCQUILLAN, A.; MUSSATTO, K.; O'SHEA, D.; NEWBURGER, J.; SYKES, M.; TEELE, S. A.; WERNOVSKY, G.; WRAY, J. Long-Term Quality of Life in Congenital Heart Disease Surgical Survivors: Multicenter Retrospective Study of Surgical and ICU Explanatory Factors. **Pediatric Critical Care Medicine**, v. 24, n. 5, p. 391–398, 21 maio 2023. Disponível em: <<https://journals.lww.com/10.1097/PCC.0000000000003190>>.

MASAKI, S.; ANDO, Y.; NAKANO, T. Surgical Management of Norwood Procedure for Atypical Aortic Arch. **World Journal for Pediatric and Congenital Heart Surgery**, 20 maio 2024. Disponível em:

<<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/21501351241235953>>.

MATOS, M. B. de. **Mortalidade por Cardiopatias Congênitas, no estado da Bahia, Brasil, de 2003 a 2013**. 2017. Universidade Federal da Bahia, 2017.

MAYR, B.; KIDO, T.; HOLDER, S.; WALLNER, M.; VODISKAR, J.; STRBAD, M.; RUF, B.; HAGER, A.; EWERT, P.; HÖRER, J.; LANGE, R.; ONO, M. Single-centre outcome of extracorporeal membrane oxygenation after the neonatal Norwood procedure. **European**

Journal of Cardio-Thoracic Surgery, v. 62, n. 3, 3 ago. 2022. Disponível em:
<<https://academic.oup.com/ejcts/article/doi/10.1093/ejcts/ezac129/6550760>>.

MCHUGH, K. E.; PASQUALI, S. K.; HALL, M. A.; SCHEURER, M. A. Impact of postoperative complications on hospital costs following the Norwood operation. **Cardiology in the Young**, v. 26, n. 7, p. 1303–1309, 30 out. 2016. Disponível em:
<https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S1047951115002498/type/journal_article>.

NATARAJAN, S. S.; STAGG, A.; TAYLOR, A. M.; GRIFFIS, H. M.; BOSLER, C. K.; CATES, M.; DEWITT, A. G.; GIGLIA, T. M.; MASCIO, C. E.; RAVISHANKAR, C.; ROSSANO, J. W.; TAYLOR, L. C.; WARE, E. P.; NICOLSON, S. C.; ROME, J. J. Standardization of the Perioperative Management for Neonates Undergoing the Norwood Operation for Hypoplastic Left Heart Syndrome and Related Heart Defects. **Pediatric Critical Care Medicine**, v. 21, n. 9, p. e848–e857, 16 set. 2020. Disponível em:
<<https://journals.lww.com/10.1097/PCC.0000000000002478>>.

NORWOOD, W. I.; LANG, P.; CASTENEDA, A. R.; CAMPBELL, D. N. Experience with operations for hypoplastic left heart syndrome. **The Journal of thoracic and cardiovascular surgery**, v. 82, n. 4, p. 511–9, out. 1981. Disponível em:
<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6168869>>.

NORWOOD, W. I.; LANG, P.; HANSEN, D. D. Physiologic Repair of Aortic Atresia–Hypoplastic Left Heart Syndrome. **New England Journal of Medicine**, v. 308, n. 1, p. 23–26, 6 jan. 1983. Disponível em:
<<http://www.nejm.org/doi/abs/10.1056/NEJM198301063080106>>.

OHYE, R. G.; SLEEPER, L. A.; MAHONY, L.; NEWBURGER, J. W.; PEARSON, G. D.; LU, M.; GOLDBERG, C. S.; TABBUTT, S.; FROMMELT, P. C.; GHANAYEM, N. S.; LAUSSEN, P. C.; RHODES, J. F.; LEWIS, A. B.; MITAL, S.; RAVISHANKAR, C.; WILLIAMS, I. A.; DUNBAR-MASTERSON, C.; ATZ, A. M.; COLAN, S.; MINICH, L. L.; PIZARRO, C.; KANTER, K. R.; JAGGERS, J.; JACOBS, J. P.; KRAWCZESKI, C. D.; PIKE, N.; MCCRINDLE, B. W.; VIRZI, L.; GAYNOR, J. W. Comparison of Shunt Types in the Norwood Procedure for Single-Ventricle Lesions. **New England Journal of Medicine**, v. 362, n. 21, p. 1980–1992, 27 maio 2010. Disponível em:
<<http://www.nejm.org/doi/abs/10.1056/NEJMoa0912461>>.

PATEL, A.; COSTELLO, J. M.; BACKER, C. L.; PASQUALI, S. K.; HILL, K. D.; WALLACE, A. S.; JACOBS, J. P.; JACOBS, M. L. Prevalence of Noncardiac and Genetic Abnormalities in Neonates Undergoing Cardiac Operations: Analysis of The Society of Thoracic Surgeons Congenital Heart Surgery Database. **The Annals of Thoracic Surgery**, v. 102, n. 5, p. 1607–1614, nov. 2016. Disponível em:
<<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003497516303174>>.

PHOTIADIS, J.; SINZOBAMVYA, N.; HAUN, C.; SCHNEIDER, M.; ZARTNER, P.; SCHINDLER, E.; ASFOUR, B.; HRASKA, V. Does the shunt type determine mid-term outcome after Norwood operation? **European Journal of Cardio-Thoracic Surgery**, v. 42, n. 2, p. 209–216, 1 ago. 2012. Disponível em: <<https://academic.oup.com/ejcts/article-lookup/doi/10.1093/ejcts/ezr299>>.

SCHAEFFER, T.; HEINISCH, P. P.; STAEHLER, H.; GEORGIEV, S.; RÖHLIG, C.; HAGER, A.; EWERT, P.; HÖRER, J.; ONO, M. Morphology of the native ascending aorta

after the Norwood procedure for aortic atresia: impact on survival and right ventricular dysfunction. **Interdisciplinary CardioVascular and Thoracic Surgery**, 16 maio 2024. Disponível em: <<https://academic.oup.com/icvts/advance-article/doi/10.1093/icvts/ivae101/7675477>>.

SILVA, M. A. **Estudo das características clínicas e epidemiológicas de recém-nascidos com cardiopatia congênita em uma maternidade pública da cidade de Salvador (Bahia, Brasil), nos anos de 2012 e 2013**. 2014. Universidade Federal da Bahia, 2014.

TORRES, A. Classic Norwood versus Sano modification versus hybrid approach: Necrotizing enterocolitis or no necrotizing enterocolitis?*. **Pediatric Critical Care Medicine**, v. 12, n. 1, p. 109–110, jan. 2011. Disponível em: <<http://journals.lww.com/00130478-201101000-00023>>.

VAN DEN EYNDE, J.; JACQUEMYN, X.; DANFORD, D. A.; KUTTY, S.; MCCRINDLE, B. W.; MANLHIOT, C. Optimal Shunt Type for Norwood Procedure: Predicted Adverse Impact of Discordant Surgical Approach. **The Annals of Thoracic Surgery**, set. 2024. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003497524008245>>.

VANDENBROUCKE, J. P.; VON ELM, E.; ALTMAN, D. G.; GÖTZSCHE, P. C.; MULROW, C. D.; POCKOCK, S. J.; POOLE, C.; SCHLESSELMAN, J. J.; EGGER, M. Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE): Explanation and Elaboration. **PLoS Medicine**, v. 4, n. 10, p. e297, 16 out. 2007. Disponível em: <<https://dx.plos.org/10.1371/journal.pmed.0040297>>.

YATES, A. R.; NAIM, M. Y.; REEDER, R. W.; AHMED, T.; BANKS, R. K.; BELL, M. J.; BERG, R. A.; BISHOP, R.; BOCHKORIS, M.; BURNS, C.; CARCILLO, J. A.; CARPENTER, T. C.; DEAN, J. M.; DIDDLE, J. W.; FEDERMAN, M.; FERNANDEZ, R.; FINK, E. L.; FRANZON, D.; FRAZIER, A. H.; FRIESS, S. H.; GRAHAM, K.; HALL, M.; HEHIR, D. A.; HORVAT, C. M.; HUARD, L. L.; MAA, T.; MANGA, A.; MCQUILLEN, P. S.; MORGAN, R. W.; MOURANI, P. M.; NADKARNI, V. M.; NOTTERMAN, D.; POLLACK, M. M.; SAPRU, A.; SCHNEITER, C.; SHARRON, M. P.; SRIVASTAVA, N.; TILFORD, B.; VITERI, S.; WESSEL, D.; WOLFE, H. A.; YEH, J.; ZUPPA, A. F.; SUTTON, R. M.; MEERT, K. L. Early Cardiac Arrest Hemodynamics, End-Tidal Co 2, and Outcome in Pediatric Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation: Secondary Analysis of the ICU-RESUSCitation Project Dataset (2016–2021)*. **Pediatric Critical Care Medicine**, v. 25, n. 4, p. 312–322, 13 abr. 2024. Disponível em: <<https://journals.lww.com/10.1097/PCC.0000000000003423>>.

Arquivo	Página Inicial	Inserir	Desenhar	Layout da Página	Fórmulas	Dados	Revisão	Exibir	Ajuda	Diga-me o que você deseja fazer					
Colar	Calibri 10	N I S	Fonte	Alinhamento	Número	Geral	Formatação Condicional	Formatar como Tabela	Estilos de Célula	Inserir	Excluir	Formatar	Classificar e Filtrar	Localizar e Selecionar	Suplementos
L7	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Código do paciente	Tipo de atendimento	Data e hora do atendimento	Descrição do quadro clínico	Tratamento ou procedimento realizado na consulta										
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															

Arquivo	Página Inicial	Inserir	Desenhar	Layout da Página	Fórmulas	Dados	Revisão	Exibir	Ajuda	Diga-me o que você deseja fazer					
Colar	Calibri 10	N I S	Fonte	Alinhamento	Número	Geral	Formatação Condicional	Formatar como Tabela	Estilos de Célula	Inserir	Excluir	Formatar	Classificar e Filtrar	Localizar e Selecionar	Suplementos
Q16	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Código do paciente	Tempo de internação	Tempo de cirurgia	Uso de recursos médicos e hospitalares	Eventos adversos intraoperatórios										
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															

Selecione o local de destino e tecla ENTER ou use "Colar"



Plataforma **MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP**
Brasil

FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

1. Projeto de Pesquisa: REGISTRO DE PACIENTES SUBMETIDOS A CIRURGIA DE NORWOOD EM UM HOSPITAL TERCIÁRIO DE SALVADOR-BAHIA			
2. Número de Participantes da Pesquisa: 0			
3. Área Temática:			
4. Área de Conhecimento: Grande Área 4. Ciências da Saúde			
PESQUISADOR			
5. Nome: ISABELA DEMONER			
6. CPF: 141.999.137-00		17. Endereço (Rua, n.º): PROFESSOR CASSILANDRO BARBUDA COSTA AZUL Edifício no N.º 503 SALVADOR BAHIA 41760110	
8. Nacionalidade: BRASILEIRO	9. Telefone: 71982531483	10. Outro Telefone:	11. Email: Isabelarcdemoner@outlook.com
<p>Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tenho ciência que essa folha será anexada ao projeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.</p>			
Data: <u>30</u> / <u>09</u> / <u>2024</u>		<p>Isabela C. Demoner Médica CRM/BA 35.397</p> <p>Isabela C. Demoner Assinatura</p>	
INSTITUIÇÃO PROPONENTE			
12. Nome: MINISTERIO DA SAUDE		13. CNPJ: 00.394.544/0214-25	14. Unidade/Orgão:
15. Telefone (71) 3117-1800		16. Outro Telefone:	
<p>Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.</p>			
Responsável: Luiz Carlos Santana Passos		CPF: 275.11.455-91	
Cargo/Função: Diretor Geral		<p>Luiz Carlos Passos Cardiologista CRM 9526 Diretor Geral - HM C.o.n.</p> <p>Luiz Carlos Passos Assinatura</p>	
Data: 30/09/2024			
PATROCINADOR PRINCIPAL			
Não se aplica.			



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
 FACULDADE DE MEDICINA DA BAHIA
 COMISSÃO DE RESIDÊNCIA MÉDICA – COREME
 HOSPITAL UNIVERSITÁRIO PROF. EDGARD SANTOS
 MATERNIDADE CLIMÉRIO DE OLIVEIRA



TERMO DE APROVAÇÃO

Parecer do trabalho de Conclusão de Residência Médica do Hospital Universitário Professor Edgard Santos, como pré-requisito obrigatório para a conclusão do Programa de Residência Médica em Cardiologia Pediátrica.

Aluno: ISABELA RODRIGUES CARVALHO DEMONER

Professor-Orientador: Isabel Cristina Britto Guimarães

Título: PERFIL CLÍNICO E CIRÚRGICO DOS PACIENTES SUBMETIDOS A CIRURGIA DE NORWOOD EM UM HOSPITAL TERCIÁRIO DE SALVADOR-BAHIA

Relevância: Trata-se de tema relevante dentro da especialidade, tendo com objetivo conhecer e analisar de forma crítica o aspectos clínicos, epidemiológicos e os resultados cirúrgicos dos pacientes portadores de Síndrome do Coração Esquerdo Hipoplásico, num serviço de referência em cirurgia cardíaca pediátrica no Estado da Bahia.

Avaliação do desempenho do(a) aluno(a): A aluna participou de todas as etapas de elaboração da monografia, cumprindo os objetivos propostos.

NOTA: 9,0

Salvador, 19 de dezembro de 2024.

Profa. Dra. Isabel Cristina Britto Guimarães
Supervisora do Programa de Residência Médica de Cardiologia Pediátrica
HUPES/ MCO/UFBA