

Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

INSTITUTO DE PESQUISA CLÍNICA EVANDRO CHAGAS



FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ  
INSTITUTO DE PESQUISA CLÍNICA EVANDRO CHAGAS  
PÓS-GRADUAÇÃO EM PESQUISA CLÍNICA EM DOENÇAS  
INFECCIOSAS  
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA

ANA ELISA DE SOUZA NUNES PRATES

IDENTIFICAÇÃO DOS FATORES RELACIONADOS  
AO DESENVOLVIMENTO DE INFECÇÃO DO SÍTIO  
CIRÚRGICO PROFUNDO OU MEDIASTINITE  
ASSOCIADOS À CIRURGIA CARDÍACA PEDIÁTRICA.

Rio de Janeiro  
2013

Identificação dos fatores relacionados ao desenvolvimento  
de infecção do sítio cirúrgico profundo ou mediastinite  
associados à cirurgia cardíaca pediátrica.

Ana Elisa de Souza Nunes Prates

Dissertação de Mestrado apresentada à Fundação  
Oswaldo Cruz – Instituto de Pesquisa Clínica Evandro  
Chagas e ao Instituto Nacional de Cardiologia para a  
obtenção do grau de Mestre em Pesquisa Clínica em  
Doenças Infecciosas.

Orientador: Prof. Dr. Vitor Manuel Pereira Azevedo

Rio de Janeiro

2013

ANA ELISA DE SOUZA NUNES PRATES

IDENTIFICAÇÃO DOS FATORES RELACIONADOS AO  
DESENVOLVIMENTO DE INFECÇÃO DO SÍTIO CIRÚRGICO  
PROFUNDO OU MEDIASTINITE ASSOCIADOS À CIRURGIA  
CARDÍACA PEDIÁTRICA.

Dissertação de Mestrado apresentada à Fundação  
Oswaldo Cruz – Instituto de Pesquisa Clínica Evandro  
Chagas e ao Instituto Nacional de Cardiologia para a  
obtenção do grau de Mestre em Pesquisa Clínica em  
Doenças Infecciosas.

Orientador: Prof. Dr. Vitor Manuel Pereira Azevedo

Aprovada em, 26 / 02 / 2013.

BANCA EXAMINADORA

REGINA ELIZABETH MÜLLER

(Presidente)

BERNARDO RANGEL TURA

MARIA CRISTINA CAETANO KUSCHNIR

Dedico este trabalho a

*Deus,*

pela oportunidade da vida, meu amparo e fortaleza em momentos de dificuldades.

*Meus pais João e Wanda,*

pelo eterno sentimento de amor, pelo apoio e pelo incentivo ao longo de minha vida e que cuidaram com muito carinho dos meus filhos nos momentos que precisei me ausentar para a realização do mestrado.

*Meu esposo Marcelo,*

pelo incentivo constante, pelo ombro amigo nos momentos de desânimo, pela compreensão nas ausências, por me ouvir, me incentivar e me dar asas para sonhar. Eu te amo muito.

*Meus filhos Luiz Felipe e Luiz Eduardo,*

grandes incentivadores da minha vida, que aprenderam a entender as minhas ausências em alguns momentos de suas vidas, e compensaram-me desta carência sempre com muito carinho.

## Agradecimentos:

A meu orientador Professor Doutor Vitor Manuel Pereira Azevedo pela atenção e zelo dispensados ao trabalho. Minha admiração e respeito pela dignidade que confere à Medicina e meu muito obrigada por sua atenção e disponibilidade. “O ser humano é bom quando torna melhores outros homens”.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação, pela transmissão de conhecimentos indispensáveis durante o mestrado.

Aos colegas da pós-graduação, com os quais compartilhei esta jornada, trocando experiências.

Aos profissionais do arquivo médico pela presteza, dedicação e esforço dedicados à procura dos prontuários solicitados.

A todos os meus colegas de plantão que direta ou indiretamente contribuíram para a concretização deste trabalho.

E finalmente, porém não menos importante, aos pequenos pacientes, fonte e objetivo deste trabalho. Sem eles nada teria acontecido ou teria sentido.

“Aquele que transmite o que sabe aprende o que ensina”.

Cora Coralina

## RESUMO:

**INTRODUÇÃO:** O espectro das infecções de sítio cirúrgico (ISC) após cirurgia cardíaca varia desde simples infecção superficial na pele até uma infecção esternal profunda denominada mediastinite. Muitos estudos no adulto demonstram que os riscos de ISC aumentam com a presença de obesidade, revascularização do miocárdio utilizando-se as duas artérias mamárias internas, uso abusivo de eletrocautério, doença pulmonar obstrutiva crônica, o uso de corticoterapia prévia, cirurgia prolongada, tabagismo, longo período de internação hospitalar, ventilação mecânica por mais de 72h e internação por mais de 72h na Unidade de Terapia Intensiva dentre outros. O avanço na cirurgia cardíaca pediátrica trouxe incrementos tecnológicos para esta especialidade com aprimoramento dos procedimentos e tratamento das doenças congênitas. Somado a isso, porém, veio toda a miríade de infecções relativas ao procedimento cirúrgico, notadamente, quando se considera a gama de complexidades inerentes a cada faixa etária dos pacientes envolvidos.

**OBJETIVO GERAL E ESPECÍFICOS:** O objetivo deste trabalho foi rever os casos de ISC profunda ou mediastinite ocorridos na população pediátrica do setor de pós-operatório infantil do Instituto Nacional de Cardiologia entre os anos 2006 a 2011, procurando avaliar a situação pré-cirúrgica e os acontecimentos no intra e pós-operatório e relacionar com o desfecho infeccioso, procurando estabelecer fatores predisponentes a esta condição.

**MÉTODOS:** Estudo retrospectivo tipo caso/controle realizado no setor de pós-operatório infantil (POI) do Instituto Nacional de Cardiologia (INC), Rio de Janeiro. Foram considerados “casos” os pacientes de 0 a 14 anos que desenvolveram infecção de sítio cirúrgico ou mediastinite durante a internação relacionada ao procedimento cirúrgico. Foram considerados “controles” os pacientes de 0 a 14 anos submetidos à cirurgia cardíaca transternal que tenham realizado procedimento cirúrgico da mesma complexidade e no mesmo trimestre do “caso” encontrado e que não desenvolveram infecção no sítio cirúrgico.

**RESULTADOS:** Foram encontrados 33 casos que foram pareados quanto ao sexo, complexidade de procedimentos cirúrgicos (RACHS-1) e trimestre da realização da cirurgia. Na análise univariada, a presença de síndrome genética, foi o único fator pré-operatório potencialmente relacionado ao desfecho. Na análise dos fatores intra e pós-operatórios, foram significantes: choque, o uso de concentrado de hemácias, fechamento tardio do tórax; o uso de corticoide no pós-operatório ficou próximo à significância. Na análise dos dados temporais foram significativos: tempo de duração da cirurgia, tempo de CEC e tempo de clampeamento. Após análise multivariada apenas o tempo de duração da cirurgia permaneceu significativo. A análise univariada de Cox mostrou significância para o uso de CEC ( $p=0,022$ ;  $RR=0,3795$ ), o peso ( $p=0,040$ ;  $RR=1,0489$ ) e as alterações na temperatura axilar no dia 3 ( $p=0,001$ ;  $RR=0,3827$ ) e da glicemia nos dias 0 ( $p=0,097$ ;  $RR=1,0388$ ), 1 ( $p=0,020$ ;  $RR=0,8662$ ) e 2 ( $p=0,057$ ;  $RR=0,8987$ ). Após análise multivariada de Cox foram significativos o peso, a temperatura axilar no terceiro dia de pós-operatório e a glicemia nos dias 0, 1 e 2.

**Palavras-chave:** 1. Infecção de sítio cirúrgico. 2. Mediastinite. 3. Cirurgia cardíaca. 4. Crianças. 5. Cardiopatia congênita. 6. Síndrome Genética

## ABSTRACT

**INTRODUCTION:**The spectrum of surgical site infections (SSI) after cardiac surgery ranges from simple superficial infection of the skin to a deep sternal infection called mediastinitis. Many studies in adults have shown that the risk of SSI increased by the presence of obesity, coronary artery bypass grafting using both internal mammary arteries, excessive use of electrocautery, chronic obstructive pulmonary disease, prior use of corticosteroids, prolonged surgery, smoking, long hospital stay, mechanical ventilation over 72h and hospitalization in the Intensive Care Unit (ICU) over 72 hours, among others. Advances in pediatric cardiac surgery brought increments with technological improvement for congenital heart diseases procedures and treatment. Added to this, however, came all the myriad of infections related to the surgical procedure, especially when one considers the range of complexities inherent in each age group of the patients involved.

**GENERAL AND SPECIFIC OBJECTIVES:** The objective of this study was to review the cases of SSI and mediastinitis occurring in the National Heart Institute pediatric ICU between the years 2006 and 2011. The aim was to assess the preoperative and intraoperative events and postoperative infection correlated with the outcome, trying to establish predicting factors to this condition.

**METHODS:** A retrospective case / control study in the National Heart Institute pediatric ICU, Rio de Janeiro. Were considered "Cases" patients 0-14 years who developed surgical site infection or mediastinitis during hospitalization related to the surgical procedure. Were considered "controls" patients 0-14 years undergoing cardiac surgery for transsternal way who have performed surgical procedure in the same complexity and in the same quarter of the "case" found and who did not develop infection at the surgical site.

**RESULTS:** We found 33 cases that were matched for sex, complexity of surgical procedures (RACHS-1) and surgery year quarter. In univariate analysis, the presence of genetic syndrome, was the only preoperative factors potentially related to outcome. Analyzing the factors intra-and postoperative, were significant: shock, the use of packed red blood cells, late closure of the chest, and the use corticosteroids postoperatively was close to significance. In the analysis of temporal data were significant: duration of surgery, CPB time and clamping time. In multivariate analysis only the duration of surgery remained significant. Univariate Cox showed significance for the use of CPB ( $p=0.022$ ,  $RR=0.3795$ ), weight ( $p=0.040$ ,  $RR=1.0489$ ) and changes in axillary temperature on day 3 ( $p=0.001$ ,  $RR=0.3827$ ) and blood glucose on day 0 ( $p=0.097$ ,  $RR=1.0388$ ), 1 ( $p=0.020$ ,  $RR=0.8662$ ) and 2 ( $p=0.057$ ,  $RR=0.8987$ ). After Cox multivariate analysis were significant weight, axillary temperature on the third day after surgery and blood glucose on days 0, 1 and 2.

**Keywords:** Surgical site infection; Mediastinitis; Cardiac surgery; Children; Congenital heart disease; Genetic Syndrome.



## SUMÁRIO

I	LISTA DE SIGLAS	10
II	LISTA DE TABELAS	11
III	LISTA DE GRÁFICOS	12
1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	19
2.1	GERAL	19
2.2	ESPECÍFICOS	19
3	MÉTODOS	20
	ANÁLISE ESTATÍSTICA	26
4	RESULTADOS	27
5	DISCUSSÃO	47
6	CONCLUSÃO	60
	ANEXO 1: Critérios de definição de Infecção de Sítio Cirúrgico Incisional da CCIH do INC	61
	ANEXO 2: PROTOCOLO PARA COLETA DE DADOS	62
	ANEXO 3: RACHS-1	63
9	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67

## LISTA DE SIGLAS

BAVT	Bloqueio Átrio Ventricular Total
CCIH	Centro de Controle de Infecção Hospitalar
CDC	<i>Center for Disease Control and Prevencion</i>
CEC	Circulação Extra Corpórea
EUA	Estados Unidos da América
GI	Grupo Infecção
GNI	Grupo Não Infecção
INC	Instituto Nacional de Cardiologia
INR	Razão Normalizada Internacional
ISC	Infecção de Sítio Cirúrgico
OMS	Organização Mundial de Saúde
POI	Pós Operatório Infantil
PTT	Tempo de Tromboplastina Parcial
RACHS 1	<i>Risk Adjustment for Congenital Heart Surgery</i> – Ajuste de risco para cirurgia cardíaca congênita.
TAP	Tempo de Atividade Protrombínica
TOT	Tube Oro Traqueal
WHO	<i>World Health Organization</i> – Organização Mundial da Saúde.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número total de cirurgias e número de casos de ISC profundo e mediastinite/ano e respectivas frequências.	27
Tabela 2 – Características demográficas e clínicas de toda a população estudada.	28
Tabela 3 – Características pré-operatórias de toda a população estudada.	28
Tabela 4 – Dados relacionados ao intra e pós-operatório imediato de toda a população estudada.	29
Tabela 5 – Dados demográficos e temporais numéricos de toda população estudada.	30
Tabela 6 – Comparação dos dados demográficos, clínicos e condição pré-operatória dos grupos.	31
Tabela 7 – Comparação dos dados intra e pós-operatórios dos grupos.	32
Tabela 8 – Micro-organismos isolados das culturas de sangue e <i>swab</i> da secreção da ferida cirúrgica.	33
Tabela 9 – Distribuição dos dados demográficos e temporais numéricos dos grupos.	34
Tabela 10 – Dados temporais de surgimento da ISC e tempo até a cirurgia de debridamento da ISC.	35
Tabela 11 – Análise dos tempos cirúrgicos que se mostraram significantes.	37
Tabela 12 – Comparação entre duração da cirurgia e presença de síndrome genética.	37
Tabela 13 – Comparação entre duração da cirurgia e uso pós-operatório de corticoide.	38
Tabela 14 – Análise das variáveis potencialmente preditoras de ISC ( $p < 0,10$ ).	38
Tabela 15 – Distribuição das variáveis demográficas, clínicas, condição pré e pós-operatória e uso de hemocomponentes.	44
Tabela 16 – Distribuição da variação térmica pré e pós-operatória.	44
Tabela 17 – Distribuição das variáveis laboratoriais.	45
Tabela 18 – Comparação entre o peso e a superfície corpórea.	45
Tabela 19 – Comparação entre as temperaturas nos dias 2 e 3.	46
Tabela 20 – Comparação entre as glicemias nos dias 0, 1 e 2.	46
Tabela 21 – Análise multivariada com as variáveis indicadas pela análise univariada e que não foram excluídas na etapa anterior.	46
Tabela 22 – Análise multivariada com as variáveis indicadas pela análise multivariada anterior (mantidas as variáveis com $p < 0,10$ ).	46

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição quanto à idade em relação aos grupos.	35
Gráfico 2 - Distribuição quanto ao peso em relação aos grupos.	36
Gráfico 3 - Distribuição quanto ao desvio padrão de peso dos grupos.	36
Gráfico 4 - Análise de variância da temperatura axilar comparando os grupos.	39
Gráfico 5 - Análise de variância da glicemia comparando os grupos.	39
Gráfico 6 - Análise de variância dos leucócitos comparando os grupos.	40
Gráfico 7 - Análise de variância das plaquetas comparando os grupos.	40
Gráfico 8 - Análise de variância do lactato comparando os grupos.	41
Gráfico 9 - Análise de variância da proteína C reativa (PCR) comparando os grupos.	41
Gráfico 10 - Análise de variância do TAP comparando os grupos.	42
Gráfico 11 - Análise de variância do INR comparando os grupos.	42
Gráfico 12 - Análise de variância do INR comparando os grupos.	43

## 1. INTRODUÇÃO:

A esternotomia mediana começou a ser utilizada no século XIX, sendo primeiramente descrita em 1897 por MILTON,<sup>1</sup> para a ressecção de linfonodos tuberculosos que comprimiam o mediastino anterior de um jovem paciente. Na cirurgia cardiovascular, este acesso foi introduzido por JULIAN et al.<sup>2</sup> em 1957, substituindo a toracotomia anterior bilateral, beneficiando, com isto, um grande número de pacientes da época, ao reduzir o tempo de cirurgia, fornecer excelente exposição do coração e diminuir o trauma respiratório. Tornou-se, então, o acesso de eleição até os dias atuais. Ao longo destes anos, a cirurgia cardiovascular apresentou enorme evolução, com imensuráveis e inegáveis avanços tecnológicos. Apesar disso, a esternotomia mediana mantém-se praticamente inalterada,<sup>3,4</sup> tendo atingido seu auge no século XX, com o advento da revascularização miocárdica em 1967.<sup>5</sup> Representa a esternotomia mediana um dos procedimentos cirúrgicos mais realizados em todo o mundo e em contrapartida à consagração da técnica, observou-se o aparecimento de infecções na região esternal.

O avanço na cirurgia cardíaca pediátrica trouxe incrementos tecnológicos para essa especialidade com aprimoramento dos procedimentos e tratamento das doenças congênitas. Somado a isso, porém, veio toda a miríade de infecções relativas ao procedimento cirúrgico, notadamente, quando se considera a gama de complexidades inerentes a cada faixa etária dos pacientes envolvidos.

A infecção do sítio cirúrgico é o processo pelo qual o micro-organismo penetra, se estabelece e se multiplica na incisão operatória.<sup>6</sup> A ferida mais comum da região esternal pode se constituir de uma infecção superficial, em que só a pele e o tecido subcutâneo são afetados, a uma infecção com maior profundidade, como a mediastinite pós-esternotomia.<sup>7,8</sup> Esta última apesar da baixa incidência, em estudos mais recentes em torno de 0,4 a 2%, é de mortalidade elevada, variando de 14% a 47% na população adulta.<sup>9</sup> A

mediastinite é uma infecção profunda da ferida operatória esternal com evidência clínica ou microbiológica do comprometimento do espaço retroesternal. É uma das mais graves complicações das esternotomias medianas estando associada à morbidade e mortalidade significativas e podem ocorrer apesar do estabelecimento de profilaxia pré-operatória.

Objetivando a padronização, o *Center for Diseases Control and Prevention* (CDC),<sup>10</sup> nos EUA, criou definições de ISC que são mundialmente utilizadas na vigilância epidemiológica:

Infecção de Sítio Cirúrgico Incisional Superficial:

Deve ocorrer nos primeiros 30 dias após o procedimento e envolver apenas pele e tecido subcutâneo e apresentar pelo menos um dos seguintes sinais ou sintomas:

1. Drenagem de secreção purulenta da incisão.
2. Microrganismo isolado de maneira asséptica de secreção ou tecido.
3. Pelo menos um dos sinais e sintomas (dor, edema, eritema ou calor local) e a abertura deliberada dos pontos pelo cirurgião exceto se cultura negativa.
4. Diagnóstico de infecção pelo médico que acompanha o paciente.

Infecção do Sítio Cirúrgico Incisional Profunda:

Deve ocorrer nos primeiros 30 dias após o procedimento se não houver implante ou um ano se houver implante. A infecção deve envolver os tecidos moles profundos (músculo ou fascia) e apresentar pelo menos um dos seguintes sinais ou sintomas:

1. Drenagem purulenta de incisão profunda.
2. Incisão profunda com deiscência espontânea ou deliberadamente aberta pelo cirurgião quando o paciente apresentar pelo menos um dos sinais ou sintomas: febre, dor localizada, edema e rubor, exceto se cultura negativa.
3. Abscesso ou outra evidencia de infecção envolvendo fascia ou músculo, achada ao exame direto, reoperação, histopatológico ou radiológico.

4. Diagnóstico de infecção incisional profunda pelo médico que acompanha o paciente.

Infecção de órgão ou espaço:

Deve ocorrer em 30 dias após o procedimento se não houver implante ou um ano se houver implante. Envolver qualquer outra região anatômica do sítio cirúrgico que não a incisão e apresentar pelo menos um dos seguintes sinais ou sintomas:

1. Drenagem purulenta por dreno localizado em órgão ou cavidade.
2. Microrganismo isolado de maneira asséptica de secreção ou tecido de órgão ou cavidade.
3. Abscesso ou outra evidencia de infecção envolvendo órgão ou cavidade achada ao exame direto, reoperação, histopatológico ou radiológico.
4. Diagnóstico de infecção de órgão ou espaço pelo médico que acompanha o paciente.

O exato mecanismo fisiopatológico da ISC é provavelmente multifatorial e ainda não foi definido.

A melhora contínua na qualidade do atendimento está se tornando um dever na prática cirúrgica. Isto é particularmente verdadeiro em cirurgia cardíaca pediátrica, onde os resultados adversos podem ser frequentes, devido à gravidade da doença.<sup>11,12</sup>

Uma vez que cada criança é única e como os defeitos cardíacos congênitos específicos são condições relativamente raras, é difícil fazer a estimativa de risco padronizada. Em reconhecimento a este problema, foi elaborado o risco ajustado para cirurgia de cardiopatias congênitas (RACHS-1) publicado em 2002.<sup>13</sup>

No entanto, a análise dos resultados da cirurgia cardíaca congênita ainda é um desafio devido ao grande número de procedimentos cirúrgicos, que variam em complexidade. Para exemplificar essa complexidade, outro método existente é conhecido

como método de Aristóteles, que é subdividido em *Basic Aristotle Complexity Score* (escore ABC) e *Comprehensive Aristotle Complexity Score*. Este escore resultou de um projeto elaborado a partir de uma frustração crescente de cirurgiões cardíacos pediátricos sobre o fato de que o seu desempenho cirúrgico estava sendo avaliado com base na mortalidade hospitalar sem levar em conta a complexidade das operações realizadas.<sup>11,14,</sup>

15

Os esforços para reduzir a taxa de infecção no sítio cirúrgico em cirurgias cardíacas têm procurado tratar os fatores de risco antes do procedimento cirúrgico<sup>16</sup> e adotar procedimentos preventivos, centrados na redução da contaminação bacteriana do sítio cirúrgico, administrando antibióticos profiláticos adequados.<sup>9,17,18</sup> A partir da década de 90, foi demonstrado um grande interesse em diminuir o trauma cirúrgico e proporcionar maior conforto aos pacientes.<sup>19,20,21</sup> Várias alternativas cirúrgicas têm sido adotadas, as chamadas cirurgias minimamente invasivas. Estas já fazem parte da rotina de alguns Serviços, devido aos seus bons resultados.<sup>22,23,24</sup>

Consensualmente, os antimicrobianos profiláticos são recomendados, com o objetivo de diminuir a incidência de infecções cirúrgicas nas operações classificadas como potencialmente contaminadas e contaminadas. A cirurgia cardíaca, classificada como cirurgia limpa, constitui-se em exceção para utilização de antimicrobianos profiláticos. Esses devem ser utilizados, pois a cirurgia cardíaca é um procedimento complexo, demorado e que utiliza frequentemente materiais protéticos, o que justifica o uso de antimicrobianos. As cefalosporinas são a classe de antimicrobianos profiláticos mais utilizados, considerando-se seu amplo espectro de ação contra bactérias Gram-negativa e Gram-positiva.<sup>25,26</sup>

O diagnóstico de uma infecção na ferida operatória tem na sua apresentação mais frequente deiscência com exteriorização de secreção local (70% a 90% dos casos) e sinais



locais de dor, inflamação e instabilidade do esterno. O diagnóstico da doença requer um alto índice de suspeição e uma pesquisa vigorosa, repetitiva, por evidências de drenagem purulenta através da ferida esternal, em pacientes que estão persistentemente febris dentro da 1ª semana após a operação, nos quais não foi identificado nenhum outro foco óbvio de infecção.<sup>19,20,21</sup> Deve-se reiterar que mais importante do que a análise isolada de um único exame é a observação clínica diária associada às informações laboratoriais.

O diagnóstico precoce e a instituição do tratamento específico são importantes para que se evite o óbito do paciente. Nos vários estudos existentes para a identificação de fatores de risco na população adulta foram observados como marcadores: maior idade; sexo masculino; obesidade; desnutrição; diabetes mellitus; revascularização do miocárdio utilizando-se as duas artérias mamárias internas; o uso abusivo de eletrocautério; doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC); uso de corticoterapia prévia; tempo de cirurgia prolongado; tabagismo; longo período de internação hospitalar; ventilação mecânica por mais de 72 horas; internação prévia por mais de 72 horas de Unidade de Terapia Intensiva (UTI), dentre outros.<sup>23,24,25</sup>

A Infecção do Sítio Cirúrgico (ISC) é uma das principais infecções relacionadas à assistência à saúde no Brasil, ocupando a terceira posição dentre todas as infecções em serviços de saúde e compreendendo 14% a 16% daquelas encontradas em pacientes hospitalizados.<sup>27</sup> Estudo nacional realizado pelo Ministério da Saúde no ano de 1999 encontrou uma taxa de ISC de 11% do total de procedimentos cirúrgicos analisados.<sup>28</sup>

Mesmo com o vasto conhecimento dos fatores de risco para ISC na população adulta, fatores envolvidos para esta grave infecção na população pediátrica continuam pouco conhecidos e estudados.

Os pacientes pediátricos submetidos à cirurgia cardíaca por esternotomia mediana quando apresentam ISC comportam-se de maneira semelhante. A infecção causa aumento

no tempo de internação e no caso de infecção profunda ou mediastinite, muitas vezes há a necessidade de se submeter o paciente a novo procedimento cirúrgico.

Dentre as várias condutas terapêuticas preconizadas para debelar esse processo infeccioso estão: a antibioticoterapia, diversos procedimentos operatórios, dentre eles o debridamento e a lavagem da cavidade mediastinal com drenagem simples, além de condutas mais agressivas como a interposição mediastinal de retalho do grande peitoral e do reto abdominal.<sup>29,30</sup>

O diagnóstico precoce das ISC profundo e mediastinite é fundamental para o bom prognóstico do paciente, principalmente na faixa etária pediátrica. Existem poucos estudos de prevalência sobre as infecções de sítio cirúrgico profundo e mediastinite na população pediátrica e por isto o interesse de rever os casos de cirurgia cardíaca, com acesso transternal, visando também à descrição de indicadores demográficos, clínico-epidemiológicos e etiológicos. Além disso, há o interesse em se comparar os achados desta população estudada com a literatura existente voltada à população adulta.

Como já extensamente descrito anteriormente, do ponto de vista científico, há relevância no estudo das ISC profunda e mediastinite, pois, além de prolongamento no tempo de internamento com uso de antibioticoterapia mais agressiva e por tempo mais prolongado, a possibilidade de nova abordagem cirúrgica seja para lavagem ou debridamento, leva ao maior consumo físico da criança, além de transtornos físicos e psicológicos de todos os envolvidos. Por sua importância clínica, é necessário conhecer a realidade local para obter subsídios para elaboração de medidas de prevenção e controle desta infecção, a fim de reduzir a sua incidência e assegurar uma assistência de melhor qualidade a essa população.

## 2. OBJETIVOS:

### 2.1 GERAL:

Identificar fatores de risco para infecção de sítio cirúrgico profundo ou mediastinite em cirurgia cardíaca pediátrica.

### 2.3 ESPECÍFICOS:

1. Caracterizar a população pediátrica que desenvolveu ISC profunda ou mediastinite em relação à faixa etária, tipo de cardiopatia de base (cianótica ou acianótica), procedimentos cirúrgicos adotados, complexidade cirúrgica e condição clínica no pós-operatório.
2. Identificar, nos casos de ISC profunda ou mediastinite, fatores pré-operatórios, intraoperatórios e pós-operatórios mais frequentemente relacionados.
3. Verificar a prevalência da infecção de sítio cirúrgico profundo ou mediastinite nesta população.

### 3. MÉTODOS:

Local e modelo do estudo: Estudo retrospectivo tipo caso/controle realizado no setor de pós-operatório infantil (POI) do Instituto Nacional de Cardiologia (INC), Rio de Janeiro. Esta instituição federal pública caracteriza-se pelo ensino e pela assistência terciária. Os pacientes pediátricos são admitidos no POI de uma dentre as três opções seguintes:

- 1) Provenientes da enfermaria de cardiopediatria: crianças com diagnóstico cardiológico definido que são internadas para cirurgia eletiva de sua doença cardíaca.
- 2) Transferidos de outros hospitais e maternidades: crianças recém-nascidas com cardiopatia congênita necessitando tratamento cirúrgico ou ainda crianças previamente sem diagnóstico cardiológico que, atendidas em situação de emergência, são transferidas para tratamento cirúrgico.
- 3) Provenientes do ambulatório de cardiopediatria do hospital: crianças acompanhadas pelo serviço de cardiopediatria que pioram o seu estado de saúde e necessitem internação de urgência para estabilização do quadro.

É importante ressaltar que, excetuando-se alguns casos extremos, todos os pacientes têm sua condição clínica estabilizada, tanto do ponto de vista hemodinâmico quanto infeccioso antes de serem submetidos a qualquer procedimento cirúrgico.

Foram considerados “casos” os pacientes de 0 a 14 anos que desenvolveram infecção de sítio cirúrgico ou mediastinite durante a internação relacionada ao procedimento cirúrgico. O diagnóstico da infecção obedeceu aos critérios adotados pela Comissão de Controle de Infecção Hospitalar do Instituto Nacional de Cardiologia.  
(ANEXO 1)

Foram considerados “controles” os pacientes de 0 a 14 anos submetidos à cirurgia cardíaca transesternal que tenham realizado procedimento cirúrgico da mesma complexidade e no mesmo trimestre do “caso” encontrado e que não desenvolveram infecção no sítio cirúrgico.

A classificação RACHS-1 é uma classificação de complexidade de procedimentos cirúrgicos para cardiopatias congênicas e foi usada como critério de pareamento por facilitar a comparação entre procedimentos cirúrgicos de mesma complexidade. O trimestre da realização da cirurgia foi utilizado a fim de se tentar uniformizar as várias técnicas e tecnologias disponíveis; e também homogeneizar as equipes cirúrgicas que realizaram o procedimento.

População de estudo: estudo englobando os pacientes submetidos a cirurgias cardíacas nas quais foi realizada esternotomia mediana entre janeiro de 2006 e dezembro de 2011.

Critérios de inclusão: crianças de zero a catorze anos de idade com cardiopatias congênicas admitidas no POI e submetidas à cirurgia cardíaca por via transesternal.

Critérios de exclusão: aqueles prontuários que apresentavam os critérios de inclusão, porém, com relatórios médicos incompletos e falta de exames complementares; paciente transferido para outro Hospital durante o tratamento da infecção e que o acesso aos dados da outra unidade não foi possível e surgimento tardio de sinais de infecção de sítio cirúrgico – após o 30º dia de pós-operatório.

Os dados foram obtidos através de levantamento de prontuários de todos os pacientes de zero a catorze anos de idade, submetidos ao procedimento cirúrgico por via transesternal e que desenvolveram infecção de sítio cirúrgico profundo ou mediastinite confirmados pela CCIH do hospital.

As variáveis clínicas e epidemiológicas foram escolhidas em função de sua abrangência, baseados na literatura utilizada, por contemplarem dados relacionados aos fatores de risco para a ocorrência de ISC em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, para delinear um conhecimento das diferentes características apresentadas pelos pacientes nos períodos pré, intra e pós-operatório.

Após aprovação do projeto no Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição, iniciou-se a coleta de dados a partir dos prontuários de cada paciente, utilizando-se ficha própria (ANEXO 2) com a qual se pesquisou os seguintes aspectos:

Fatores de risco relacionados ao paciente:

- Sexo: foram considerados masculino e feminino.
- Cor da pele: foi considerado branco, pardo, negro e indígena de acordo com a anotação no prontuário.
- Idade: foi registrada a idade em meses, na data da cirurgia.
- Peso: foi registrado o peso em quilograma (kg), na data da cirurgia; em seguida os pesos foram convertidos em percentis de acordo com as tabelas da OMS para sexo, idade e peso e determinado o desvio padrão (escore z) de cada paciente utilizando-se o programa *World Health Organization: Anthro Plus* versão 1.0.4.<sup>31</sup>
- Cálculo da superfície corpórea (SC): foi registrada utilizando-se a fórmula  $([4 \times \text{peso em kg} + 7] / [90 + \text{peso em kg}])$  descrita por Furgan e col.<sup>32</sup>
- Presença de síndromes genéticas associadas.
- Tipo de síndrome genética: foram descritas conforme a anotação do prontuário.
- Realização de cirurgia cardíaca prévia.
- Tipo de cardiopatia: as cardiopatias foram consideradas cianóticas ou não cianóticas, conforme a anotação no prontuário.

Fatores de risco relacionados ao procedimento cirúrgico:

- Classificação quanto à complexidade do procedimento cirúrgico: foi utilizada a classificação RACHS-1 (ANEXO 3).
- Duração da cirurgia: foi registrado o tempo em minutos entre o início até o fim da cirurgia. Esse dado foi obtido através da anotação feita em folha própria da sala cirúrgica.
- Uso de CEC: foram consideradas sim ou não.
- Duração da CEC: foi registrado o tempo em minutos entre o início e fim do procedimento. Esse dado foi obtido através da anotação feita em folha própria da sala cirúrgica.
- Uso de clampeamento aórtico: foram consideradas sim ou não.
- Duração do clampeamento: foi registrado o tempo em minutos entre o início e fim do procedimento. Esse dado foi obtido através da anotação feita em folha própria da sala cirúrgica.
- Uso de antibioticoterapia prévia a cirurgia: foi considerado sim ou não, o uso de antibiótico para tratamento de qualquer infecção previamente a cirurgia.
- Uso profilático adequado de antibiótico no intraoperatório: foi considerado o uso de antibióticos.
- Especificação do antibiótico profilático utilizado: na instituição é padronizado na cirurgia cardíaca o uso da Cefazolina. Caso tenha sido usado outro antibiótico, esse foi descrito.
- Intercorrências no pós-operatório: foram consideradas sim ou não.
- Tipos de intercorrências: foram registrados de acordo com relato médico.
- Utilização de hemocomponentes no intra e pós-operatório: foram consideradas sim ou não.

- Tipos de hemocomponentes utilizados: concentrado de hemácias, concentrado de plaquetas, plasma fresco congelado e crioprecipitado.

- Uso de corticoide no pós-operatório: foram consideradas sim ou não.

- Deixar o tórax aberto no pós-operatório: foram consideradas sim ou não.

Fatores de risco relacionados à hospitalização:

- Tempo de internação total: foi registrada a data da internação e a data da alta, transferência ou óbito.

- Tempo da internação pré-operatória: foi registrada a data de internação e a data da cirurgia cardíaca.

- Tempo de permanência no POI: foi registrada a data da internação no POI e a data de alta (ou óbito) do POI. Foi considerado, também, o tempo do POI nos casos de retorno do paciente devido às complicações (em dias).

- Tempo de intubação: foi registrada a data e a hora da intubação e da extubação.

- Tempo de surgimento dos sinais de ISC: foi considerada a data da cirurgia e a data do surgimento dos primeiros sinais de ISC.

- Tempo de reintervenção: foi considerada a data do surgimento dos primeiros sinais de ISC até a data da nova intervenção cirúrgica para tratamento da ISC.

- Microrganismo isolado em cultura: foi registrado conforme resultados das culturas.

- Temperatura axilar (Tax): foi registrado o valor máximo da Tax, no pré, no pós-operatório imediato (D0) e diariamente até o sétimo dia de internação (D7) ou até a alta (o que ocorreu primeiro).

- Valor da glicemia: foi registrado o valor da glicemia capilar ou sérica, no pré, no pós-operatório imediato (D0) e diariamente até o sétimo dia de internação (D7) ou até a alta (o que ocorreu primeiro).



- Dados laboratoriais: do pré-operatório, do pós-operatório imediato (D0) e até o sétimo dia de internação (D7) ou até a alta (o que ocorreu primeiro) → leucometria, plaquetometria, proteína C reativa, nível de lactato, TAP, INR, PTT.

### Análise estatística:

As variáveis quantitativas foram descritas por meio de medidas de tendência central (média e mediana) e de variabilidade (valor mínimo, máximo, desvio padrão e quartil inferior (25) e superior (75)). As variáveis qualitativas foram descritas em contagem e percentual. Para a avaliação da associação entre variáveis nominais e a presença ou não de ISC, foi usado o teste do qui-quadrado ou exato de Fisher quando apropriado. A comparação entre pacientes com infecção e pacientes sem infecção em relação às variáveis quantitativas foi feita usando-se o teste *t* de Student ou o teste U de Mann-Whitney conforme a normalidade das variáveis contínuas ser ou não observada. Para a análise das variáveis contínuas que se repetiram ao longo do tempo foi utilizada a análise de variância para medidas repetidas. A associação entre as variáveis estudadas e o desfecho considerando o tempo até o diagnóstico da ISC no grupo caso ou até a alta no grupo pareado, ambos limitados aos 30 dias, foi estudada pela análise bivariada de Cox com estratificação pelo grupo (caso ou controle). A partir das análises precedentes foram selecionadas as variáveis com possível associação com o desfecho estudado e realizada a análise multivariada de Cox. O valor alfa adotado foi 0,05. Os dados foram organizados em planilha Excel e analisados pelos programas Statistica 8 da Statsoft Inc, Tucson, Texas, USA e Stata 12 da StataCorp LP College Station, Texas, USA.

#### 4. RESULTADOS:

Foram encontrados um total de 33 casos de ISC profunda e mediastinite. São demonstrados na tabela 1 os dados coletados de 2006 a 2011.

Tabela 1 - Número total de cirurgias e número de casos de ISC profundo e mediastinite/ano e respectivas frequências.

Ano	Nº total de cirurgias	Nº de casos	Porcentagem	Casos	
2006	228	4	1,75%	M	1 (0,43%)
				FP	3 (1,31%)
2007	256	3	1,17%	M	2 (0,78%)
				FP	1 (0,39%)
2008	234	5	2,13%	M	2 (0,85%)
				FP	3 (1,28%)
2009	352	9	2,55%	M	3 (0,85%)
				FP	6 (1,70%)
2010	374	7	1,87%	M	3 (0,80%)
				FP	4 (1,06%)
2011	331	5	1,51%	M	3 (0,90%)
				FP	2 (0,60%)
TOTAL	1.775	33	1,86%	M	14 (0,79%)
				FP	19 (1,07%)

M - mediastinite; FP - ferida profunda.

#### Características demográficas e clínicas da população estudada:

Nos 33 casos houve uma distribuição equilibrada em relação ao sexo. A distribuição quanto ao gênero nos casos pareados foi idêntica, seguindo os critérios de inclusão do estudo.

O grupo dos 33 casos estudados foi distribuído quanto à classificação RACHS-1 conforme demonstrado na tabela 2 e o grupo dos 33 casos pareados seguiu a mesma distribuição de acordo com os critérios de inclusão do estudo.

Tabela 2 – Características demográficas e clínicas de toda a população estudada.

	N	Contagem acumulada	Porcentagem	Porcentagem acumulada
<b>Sexo</b>				
Masculino	34	34	51,5	51,5
Feminino	32	66	48,5	100,0
<b>Cor da pele</b>				
Pardo	32	32	48,5	48,5
Branco	30	62	45,4	93,9
Negro	4	66	6,1	100,0
<b>Tipo de cardiopatia</b>				
Cianótica	35	35	53,0	53,0
Acianótica	31	66	47,0	100,0
<b>Classificação RACHS-1</b>				
Risco I	2	2	3,0	3,0
Risco II	30	32	45,5	48,5
Risco III	28	60	42,5	91,0
Risco IV	4	64	6,0	97,0
Risco V	0	64	0,0	97,0
Risco VI	2	66	3,0	100,0

Características pré-operatórias de toda a população estudada:

Os fatores relacionados ao pré-operatório estão listados na tabela 3 conforme sua distribuição.

Tabela 3 – Características pré-operatórias de toda a população estudada.

	N	Contagem acumulada	Porcentagem	Porcentagem acumulada
<b>Síndrome genética</b>				
Não	52	52	78,8	78,8
Sim	14	66	21,2	100,0
<b>Cirurgia cardíaca prévia</b>				
Não	58	58	87,9	87,9
Sim	8	66	12,1	100,0
<b>Antibiótico prévio</b>				
Não	57	57	86,4	86,4
Sim	9	66	13,6	100,0

Aspectos relacionados ao intra e pós-operatório de toda a população estudada:

Todos os pacientes do estudo receberam profilaxia antibiótica pré-cirúrgica, sendo que a maioria recebeu cefazolina. As intercorrências mais frequentemente descritas estão demonstradas na tabela 4. Dentre os hemocomponentes usados, destaca-se nos dois grupos o uso do concentrado de hemácias.

Tabela 4 – Dados relacionados ao intra e pós-operatório imediato de toda a população estudada.

	N	Percentagem
<b>Profilaxia cirúrgica com cefazolina</b>		
Sim	57	86,4
<b>Intercorrências descritas</b>		
Choque	14	21,2
Acidose metabólica	19	28,8
Sepse	16	24,2
<b>Uso de hemocomponentes</b>		
Concentrado de hemácias	40	60,6
Plaquetas	10	15,1
Plasma	10	15,1
Crioprecipitado	3	4,5
<b>Condição pós-operatória</b>		
Febre	28	42,4
Uso de corticoide	14	21,2
Tórax aberto	7	10,6

Características demográficas e temporais numéricos de toda a população estudada:

A tabela 5 mostra os dados demográficos e temporais numéricos do estudo com suas respectivas médias e medianas, desvio padrão e intervalos interquartis. A mediana da idade foi de 13,3 meses (0,03 a 139,38 meses). A mediana do percentil de peso foi 6,5 (0 a 99,5%), sendo a mediana do desvio padrão (escore Z) igual a -1,51 (-4,2 a 3,4) demonstrando um baixo peso para o sexo e a idade nesta população estudada.

Tabela 5 – Dados demográficos e temporais numéricos de toda população estudada.

	<b>N</b>	<b>Média</b>	<b>DP</b>	<b>Mediana</b>	<b>Quartil 25</b>	<b>Quartil 75</b>
Idade (m)	66	25,2	33,4	13,3	2,6	33,4
Superfície corpórea (m <sup>2</sup> )	66	0,4	0,3	0,3	0,2	0,5
Peso (Kg)	66	9,1	8,3	6,3	4,0	10,6
Percentil de peso	66	23,4	30,4	6,5	0,5	41,7
Escore z (desvio padrão)	66	-1,4	1,6	-1,5	-2,6	-0,2
T. espera cirurgia (dia)	66	6,4	7,1	3,4	1,6	8,4
T. POI (dia)	66	8,4	9,5	5,6	1,6	10,5
T. até surgimento ISC (dia)	33	8,5	8,6	5,7	4,3	8,6
T. total internação (dia)	66	30,9	26,6	23,0	10,0	42,0
T. TOT(dia)	66	4,2	5,0	2,2	0,9	6,1
T. da cirurgia (min)	66	194,2	76,5	180,0	140,0	220,0
T. CEC (min)	56	95,2	37,9	94,5	62,5	122,5
T. Clampeamento (min)	53	74,0	29,6	80,0	52,0	98,0

T – tempo; TOT – tubo oro traqueal; CEC – circulação extracorpórea

A fim de facilitar o entendimento, os 33 casos de ISC profundo e mediastinite foram incluídos num grupo denominado “grupo infecção” (GI) e os 33 casos pareados foram incluídos num grupo denominado “grupo não infecção” (GNI).

Na tabela 6 é demonstrada a comparação entre os grupos estudados. A presença de síndrome genética foi a única condição que apresentou diferença entre os grupos ( $p=0,0672$ ). No GI, 10 pacientes apresentavam síndrome genética associada à cardiopatia enquanto 23 não apresentavam qualquer anomalia. Das síndromes apresentadas, a maioria (7 pacientes) era portadora de Síndrome de Down e dos outros 3 pacientes, 1 apresentava síndrome de Dandy Walker, 1 a síndrome de Di George e 1 a síndrome ainda não definida estando sob investigação. Nos pacientes do GNI, 4 dos 33 apresentavam síndrome genética associada e todos apresentavam síndrome de Down.

Tabela 6 – Comparação dos dados demográficos, clínicos e condição pré-operatória dos grupos.

	GI		GNI		p
	N	Porcentagem	N	Porcentagem	
<b>Cor da pele</b>					
Parda	17	51,5	15	45,5	0,8788
Branca	14	42,5	16	48,5	
Negra	2	6,0	2	6,0	
<b>Tipo de cardiopatia</b>					
Cianótica	19	57,6%	16	48,5%	0,4593
Acianótica	14	42,4%	17	51,5%	
<b>Síndrome genética</b>					
Down	7	70,0	4	100,0	<b>0,0672</b>
Outras	3	30,0	0	0,0	
<b>Cirurgia cardíaca prévia</b>					
Sim	3	9,1	5	15,2	0,4485
<b>Antibiótico prévio</b>					
Sim	6	18,2	3	9,1	0,2779

Em relação à condição pré-operatória cirúrgica e infecciosa, a tabela 6 demonstra sua distribuição, não havendo significância para a associação de tais condições com o desfecho infeccioso estudado. Apenas 3 dos 33 casos de ISC profunda e mediastinite havia sido submetido à cirurgia cardíaca previamente e os 3 casos foram de crianças submetidas ao procedimento de Blalock-Taussig no período neonatal. Dos 33 casos pareados, 5 pacientes se submeteram à cirurgia cardíaca previamente. Antibioticoterapia prévia à cirurgia cardíaca foi usada em 6/33 do GI (18,2%) e em 3/33 do GNI (9,1%) e sempre para tratamento de infecção diagnosticada durante a internação visando estabilidade infecciosa antes de submeter-se o paciente ao procedimento cirúrgico. Em ambas as condições não foram observadas significância estatística.

Aspectos relacionados ao intra e pós-operatório:

Todos os pacientes deste estudo receberam profilaxia antibiótica considerada adequada. A maioria recebeu cefazolina como profilaxia, sendo que os outros 9 pacientes receberam como profilaxia vancomicina e cefepime ou vancomicina e meropenem, por se

trataram de pacientes que haviam feito uso destes antibióticos para tratamento de infecção prévia. Essa profilaxia foi estabelecida junto aos critérios adotados pela CCIH do INC.

As intercorrências pós-operatórias relatadas foram choque, acidose metabólica e sepse, sendo que a presença de choque e a sepse apresentaram significância estatística. Ambas foram mais frequentes no grupo GI (tabela 7).

Os hemocomponentes descritos foram: concentrado de hemácias, unidades de plaquetas, plasma fresco congelado e crioprecipitado e estes foram utilizados conforme suas indicações. O uso de concentrado de hemácias mostrou-se significativo para o desfecho estudado e o do crioprecipitado ficou próximo à significância (tabela 7).

O uso pós-operatório do corticoide teve como principal indicação a presença de choque refratário (6/10 do GI e 1/4 do GNI). Outra indicação ao corticoide foi o tratamento de arritmia (BAVT) em 4 dos 10 pacientes do GI e em 3 dos 4 pacientes do GNI. O uso do recurso de manter o tórax aberto no pós-operatório imediato foi utilizado em 7 pacientes do grupo GI e em nenhum do grupo GNI ( $p=0,0012$ ) (tabela 7).

Tabela 7 – Comparação dos dados intra e pós-operatórios dos grupos.

	GI		GNI		P
	N	Porcentagem	N	Porcentagem	
<b>Intercorrências descritas</b>					
Choque	11	33,3	3	9,1	<b>0,0135</b>
Acidose metabólica	10	30,3	9	27,3	0,7857
Sepse	16	48,5	0	0,0	<b>&lt;0,0001</b>
<b>Uso de hemocomponentes</b>					
Concentrado de hemácias	25	75,7	15	45,4	<b>0,0109</b>
Plaquetas	5	15,1	5	15,1	1,0000
Plasma	7	21,2	3	9,1	0,1646
Crioprecipitado	3	9,1	0	0,0	0,0763
<b>Condição pós-operatória</b>					
Febre	17	51,5	11	33,3	0,1339
Uso de corticoide	10	30,3	4	12,1	<b>0,0672</b>
Tórax aberto	7	21,2	0	0,0	<b>0,0012</b>



Quanto ao microorganismo isolado nas culturas, a tabela 8 mostra a sua distribuição.

Tabela 8 – Microorganismos isolados das culturas de sangue e *swab* da secreção da ferida cirúrgica.

VARIÁVEIS		N	Percentagem
Hemocultura	POSITIVA	11	33,5
	NEGATIVA	22	66,5
Germes da Hemocultura	<i>Staphylococcus aureus</i> resistente a oxacilina	4	36,4
	<i>Staphylococcus aureus</i> sensível a oxacilina	2	18,2
	<i>Acinetobacter sp</i>	3	27,2
	<i>Enterobacter sp</i>	2	18,2
<i>Swab</i> da secreção da ferida	POSITIVO	17	51,5
	NEGATIVO	16	48,5
Germes do <i>swab</i>	<i>Staphylococcus aureus</i> resistente a oxacilina	7	41,1
	<i>Staphylococcus aureus</i> sensível a oxacilina	4	23,5
	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	2	11,8
	<i>Acinetobacter sp</i>	2	11,8
	<i>Enterobacter sp</i>	2	11,8

Os dados demográficos e temporais numéricos comparando os grupos são apresentados na tabela 9. Com exceção do tempo entre a internação e a cirurgia, todos os outros dados temporais se mostraram diferentes entre os grupos. Em relação aos dados antropométricos não foi observada diferença entre os grupos.

Tabela 9 – Distribuição dos dados demográficos e temporais numéricos dos grupos.

	GI						GNI						P
	N	Média	DP	Mediana	Quartil 25	Quartil 75	N	Média	DP	Mediana	Quartil 25	Quartil 75	
Idade (m)	33	17,9	32,8	4,0	,06	19,3	33	32,6	32,8	23,1	8,3	46,8	0,0585
SC	33	0,4	0,3	0,3	0,2	0,4	33	0,5	0,2	0,4	0,3	0,7	0,2918
Peso (Kg)	33	8,3	9,3	4,6	3,6	9,3	33	11,8	7,6	9,0	6,0	15,6	0,4344
Percentil de peso	33	23,5	29,5	11,4	0,6	37,6	33	23,2	31,8	3,9	0,5	44,6	0,6995
Escore z (desvio padrão)	33	-1,3	1,5	-1,2	-2,5	-0,3	33	-1,4	1,7	-1,8	-2,6	-0,1	0,7004
T espera cirurgia (d)	33	7,2	6,0	4,3	2,5	11,4	33	4,2	4,3	2,6	1,5	4,4	0,3280
T intubação (d)	33	5,6	6,1	3,7	1,2	6,2	33	2,7	3,0	1,1	0,5	5,1	<b>0,0207</b>
T POI (d)	33	11,0	11,1	7,50	3,6	13,4	33	4,9	4,9	2,6	1,5	7,4	<b>0,0269</b>
T total internação (d)	33	45,3	27,4	38,0	24,0	59,0	33	14,3	13,6	9,0	7,0	15,0	<b>&lt;0,0001</b>
Duração da Cirurgia (min)	33	214,5	96,4	200,0	140,0	291,0	33	174,0	42,1	170,0	140,0	198,0	<b>0,0308</b>
T CEC (min)	25	112,5	39,2	120,0	90,0	139,0	31	81,2	30,8	80,0	58,0	102,0	<b>0,0014</b>
T clampeamento (min)	25	85,0	29,1	90,0	65,0	102,0	28	64,2	26,9	63,0	41,0	82,0	<b>0,0095</b>

T – tempo; CEC – circulação extracorpórea; N - número de casos; DP - desvio padrão.

O tempo até surgimento dos primeiros sinais de ISC e tempo até o tratamento (reintervenção) da ISC estão analisados na tabela 10. Quinze pacientes necessitaram novo procedimento cirúrgico para tratamento de sua ISC e os outros foram tratados com antibioticoterapia sem necessidade de reabordagem.

Tabela 10 – Dados temporais de surgimento da ISC e tempo até a cirurgia de debridamento da ISC.

	GI					
	N	Média	DP	Mediana	Quartil 25	Quartil 75
T até surgimento ISC (d)	33	8,5	8,6	5,7	4,3	8,6
T até reintervenção (d)	15	9,9	8,9	7,0	3,0	18,0

T- tempo

Os gráficos a seguir demonstram a distribuição dos dois grupos em relação à idade, ao percentil de peso e ao desvio padrão de peso:

Gráfico 1: Distribuição quanto à idade em relação aos grupos.

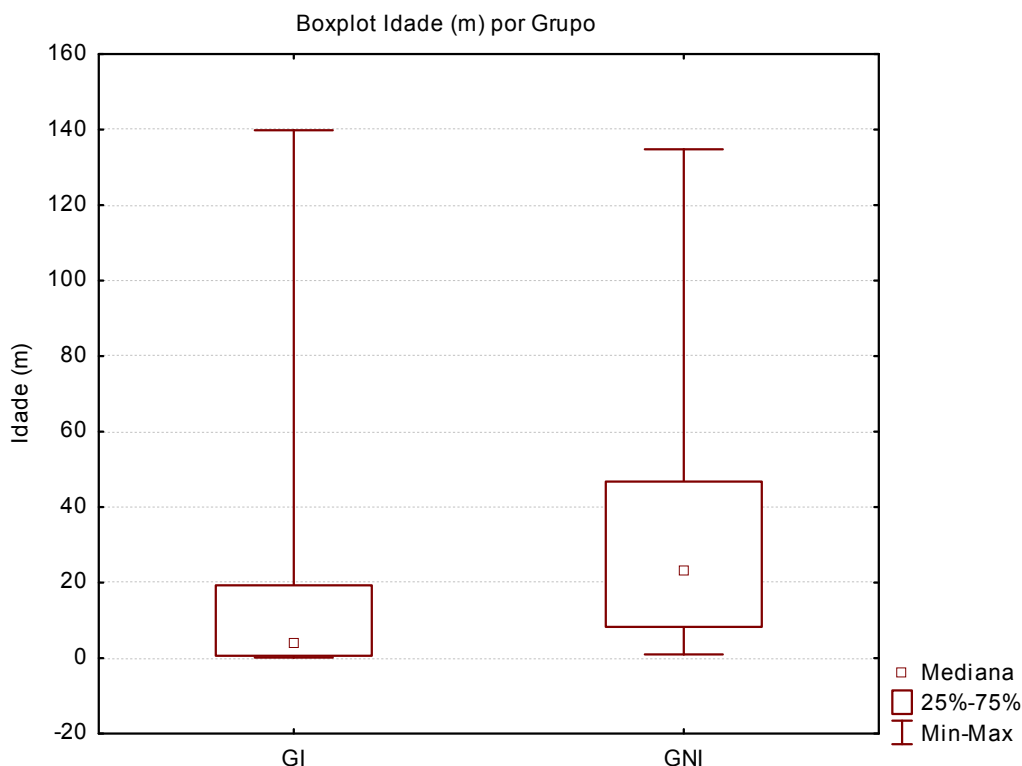


Gráfico 2: Distribuição quanto ao percentil de peso em relação aos grupos.

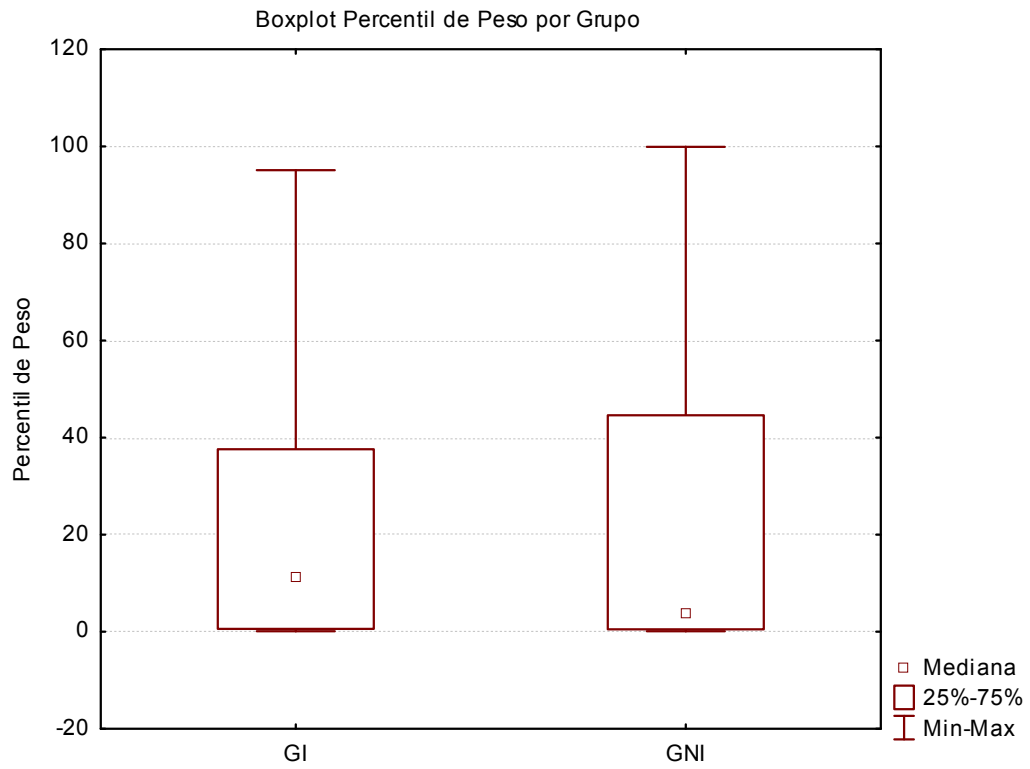
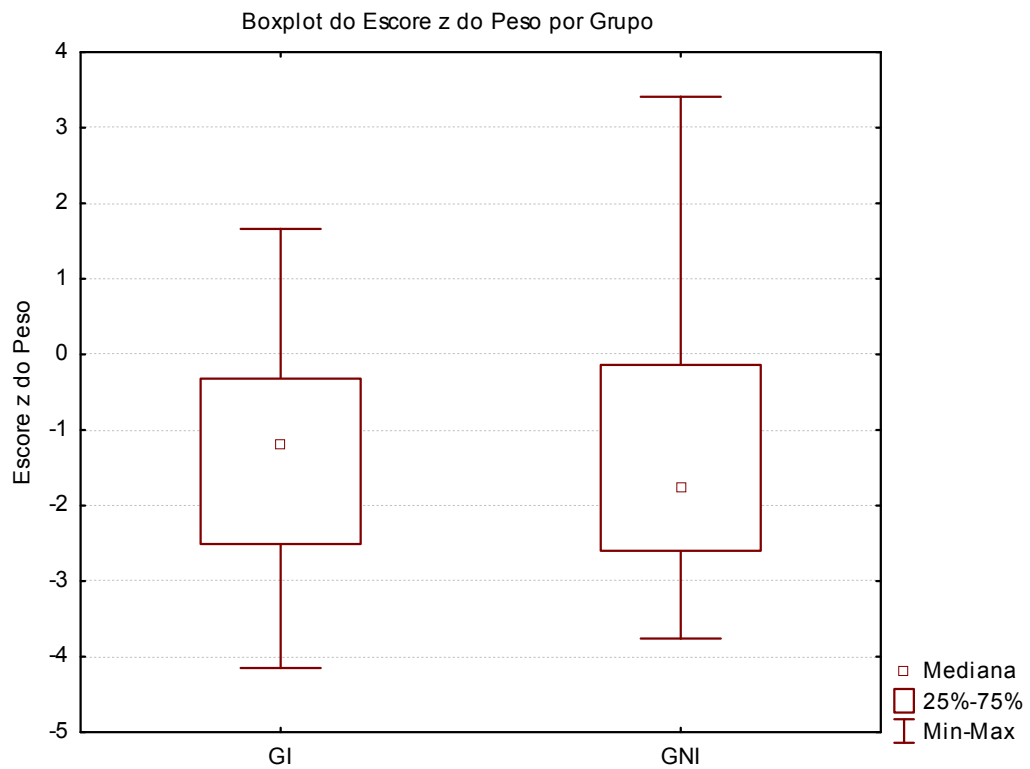


Gráfico 3: Distribuição quanto ao desvio padrão de peso em relação aos grupos.



Foi feita a análise multivariada para encontrar marcadores independentes que indiquem risco aumentado de ISC profunda ou mediastinite.

Na análise univariada, as variáveis pré ou intraoperatórias que tiveram  $p < 0,10$  foram nas categóricas a presença de síndrome genética, o uso de tórax aberto e do corticoide e nas contínuas a duração da cirurgia, o tempo de CEC e o tempo de clampeamento.

Na análise multivariada dos três tempos significantes, apenas a duração da cirurgia ficou próxima à significância.

Tabela 11 – Análise dos tempos cirúrgicos que se mostraram significantes.

<b>Tempos cirúrgicos:</b>	<b>Estatística Wald</b>	<b>IC95% inferior</b>	<b>IC95% superior</b>	<b>P</b>
Duração da cirurgia (min)	3,3730	-0,0428	0,0014	<b>0,0663</b>
T. CEC (min)	0,0688	-0,0730	0,0558	0,7930
T. Clamp (min)	0,2249	-0,0580	0,0949	0,6354

T- tempo

Quando testamos a duração da cirurgia e a presença de síndrome genética versus o desfecho estudado, a duração da cirurgia permanece significativa e a presença de síndrome genética fica próxima à significância.

Tabela 12 – Comparação entre duração da cirurgia e presença de síndrome genética.

	<b>Estatística Wald</b>	<b>IC95% inferior</b>	<b>IC95% superior</b>	<b>P</b>
Duração da cirurgia (min)	4,7190	-0,0165	-0,0008	<b>0,0298</b>
Presença de síndrome genética	3,6740	-0,0145	1,3006	0,0553

Quando testamos a duração da cirurgia e o uso de corticoide versus o desfecho estudado, apenas a duração da cirurgia fica próxima à significância.

Tabela 13 – Comparação entre duração da cirurgia e uso pós-operatório de corticoide.

	<b>Estatística Wald</b>	<b>IC95% inferior</b>	<b>IC95% superior</b>	<b>P</b>
Duração da cirurgia (min)	3,4090	-0,0155	0,0005	<b>0,0649</b>
Uso pós-operatório de corticoide	2,0882	-0,1734	1,1468	0,1484

Finalmente, quando testamos as variáveis significativas nas análises precedentes, apenas a duração da cirurgia foi marcadora independente do surgimento de ISC profunda e mediastinite.

Tabela 14 – Análise das variáveis potencialmente preditoras de ISC (p<0,10).

	<b>Estatística Wald</b>	<b>IC95% inferior</b>	<b>IC95% superior</b>	<b>P</b>
Duração da cirurgia (min)	4,1181	-0,0163	-0,0003	<b>0,0424</b>
Presença de síndrome genética	2,1068	-0,1895	1,2715	0,1466
Uso pós-operatório de corticoide	0,3804	-0,5118	0,9820	0,5374

A temperatura axilar e os dados laboratoriais no pré-operatório, no pós-operatório imediato (D0) e diariamente até o sétimo dia de internação ou até a alta (D1 a D7) foram estudados através da análise de variância para medidas repetidas (ANOVA) e são demonstrados nos gráficos 4 a 12.

Gráfico 4 - Análise de variância da temperatura axilar comparando os grupos.

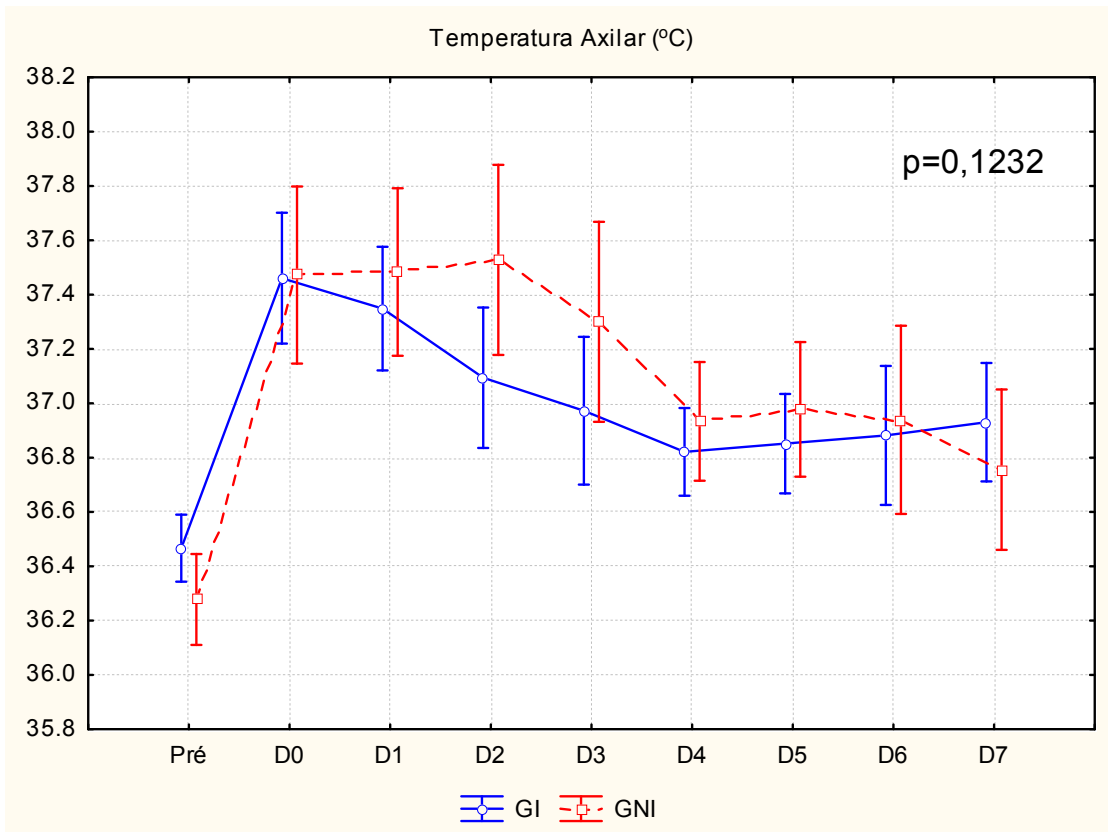


Gráfico 5 - Análise de variância da glicemia comparando os grupos.

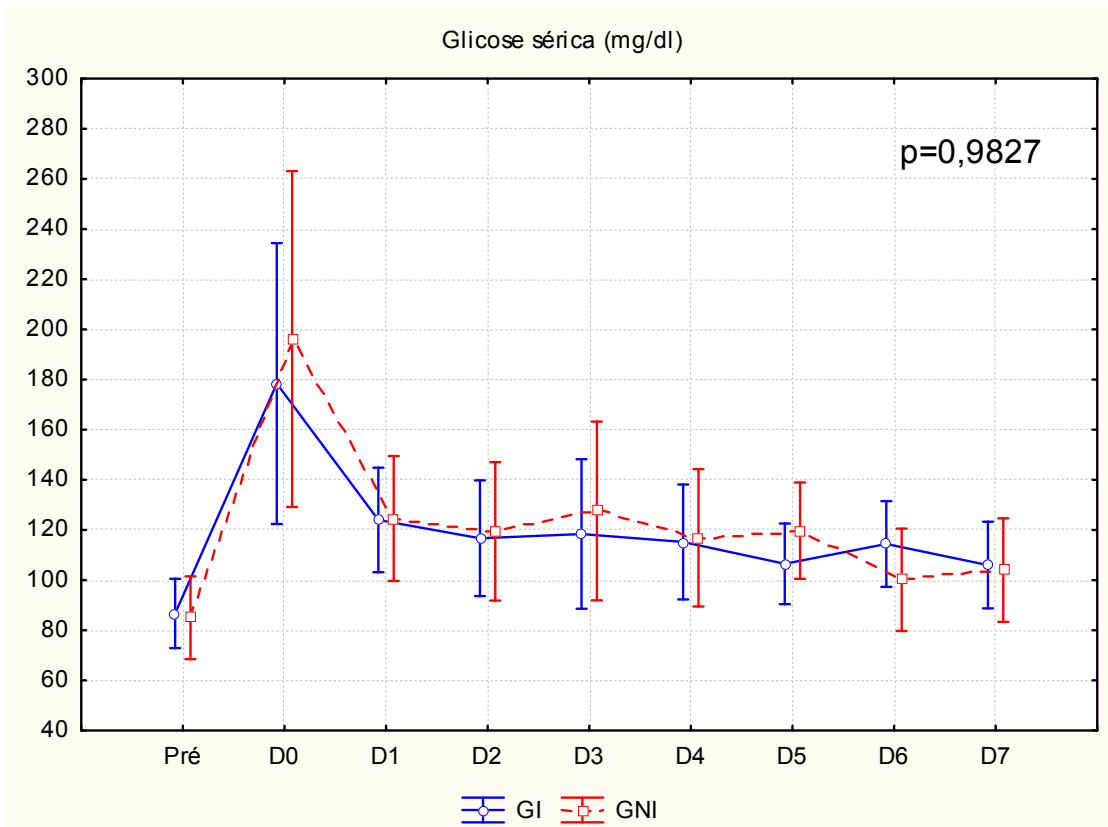


Gráfico 6 - Análise de variância dos leucócitos comparando os grupos.

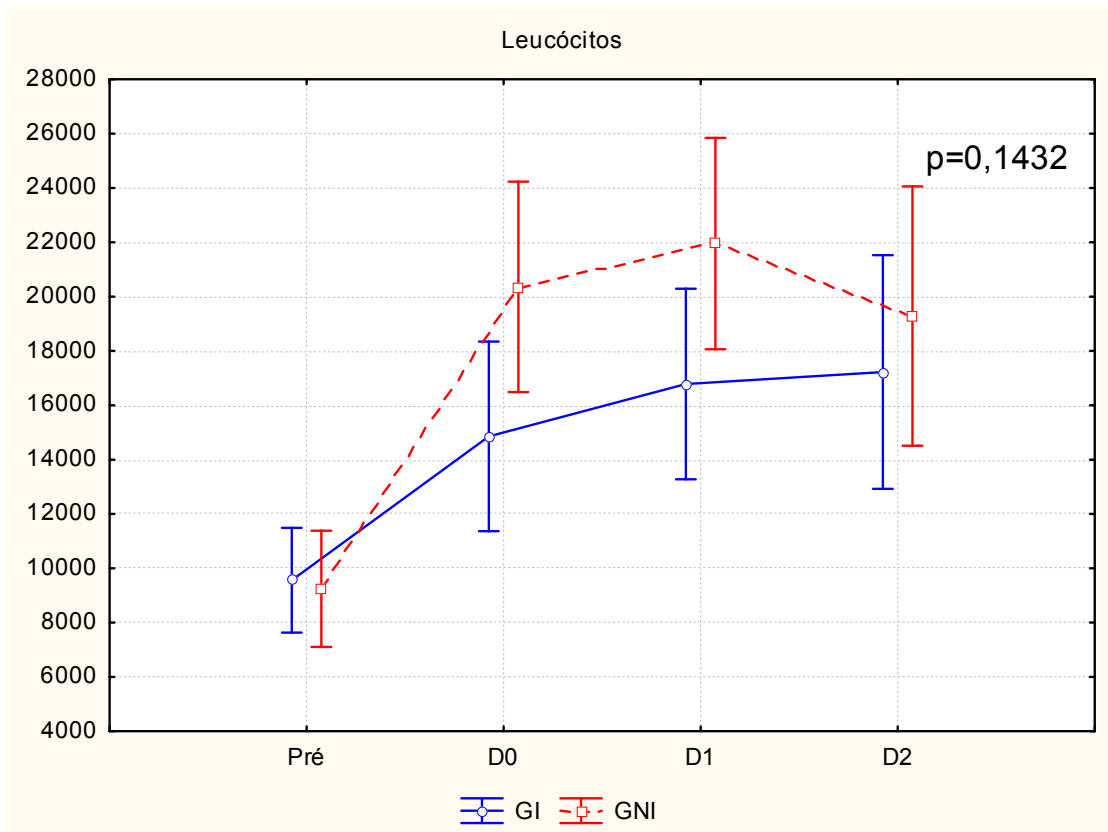


Gráfico 7 - Análise de variância das plaquetas comparando os grupos.

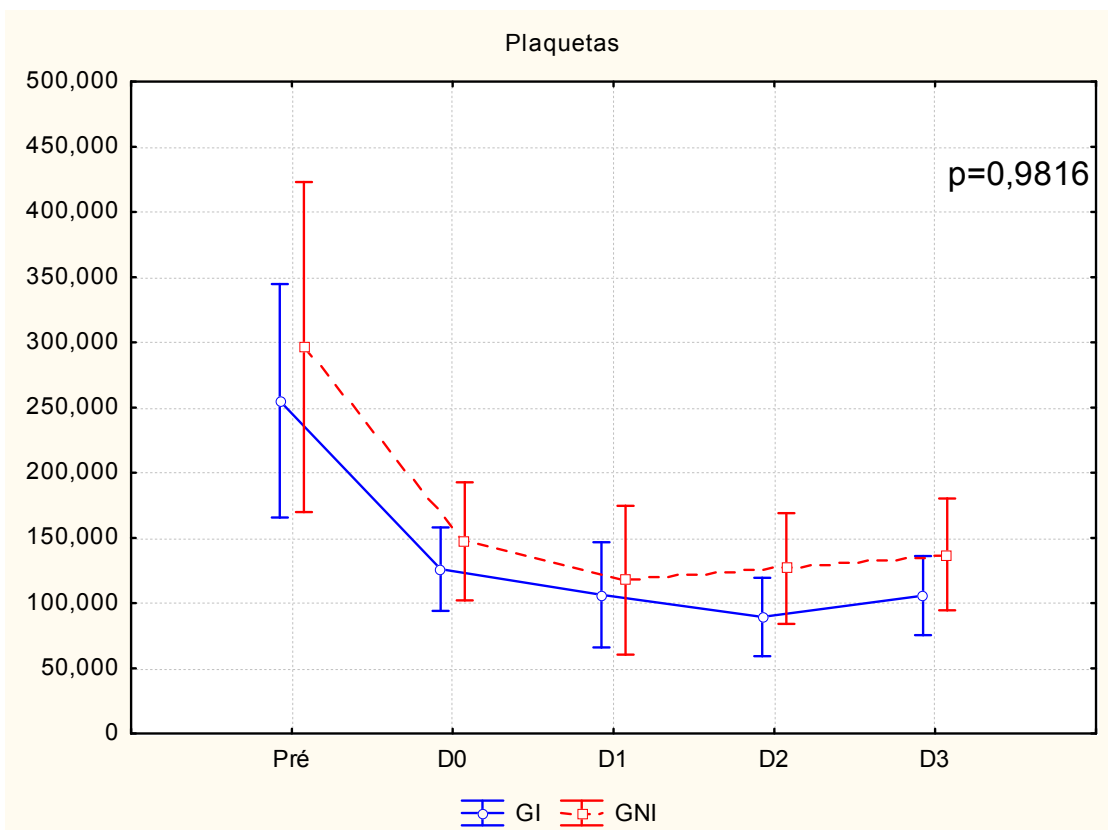




Gráfico 8 - Análise de variância do lactato comparando os grupos.

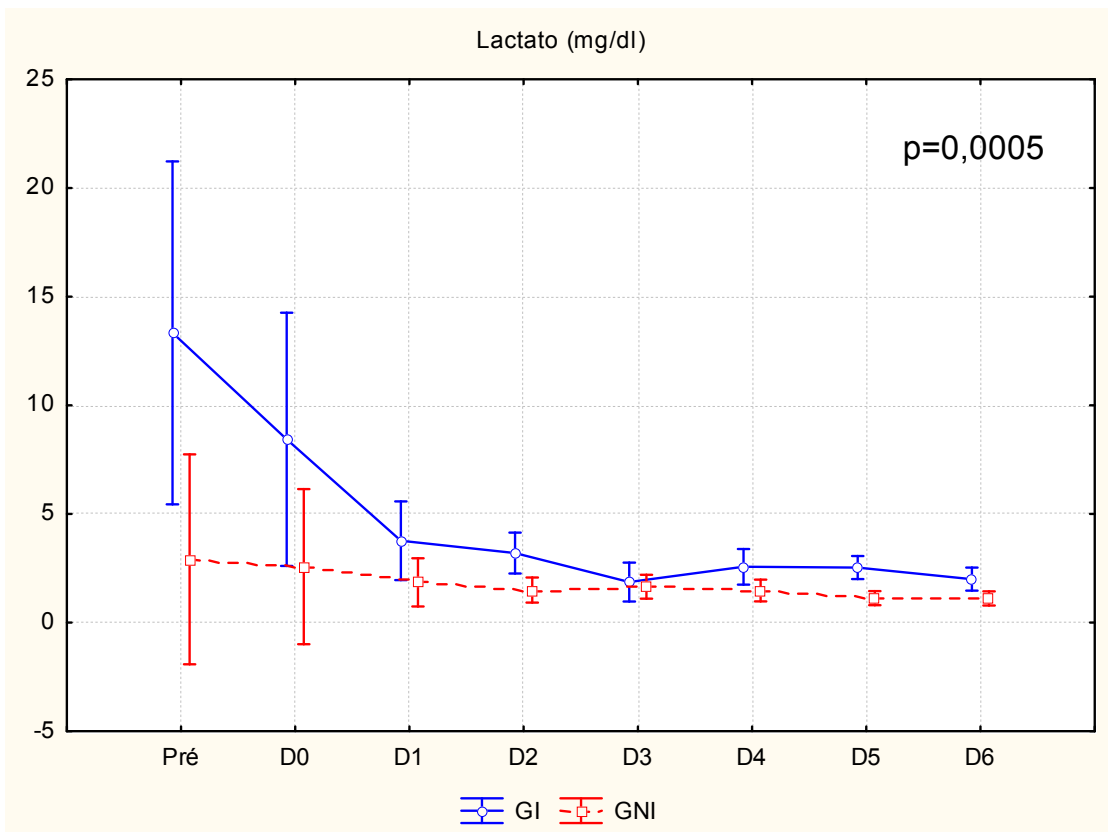


Gráfico 9 - Análise de variância da proteína C reativa (PCR) comparando os grupos.

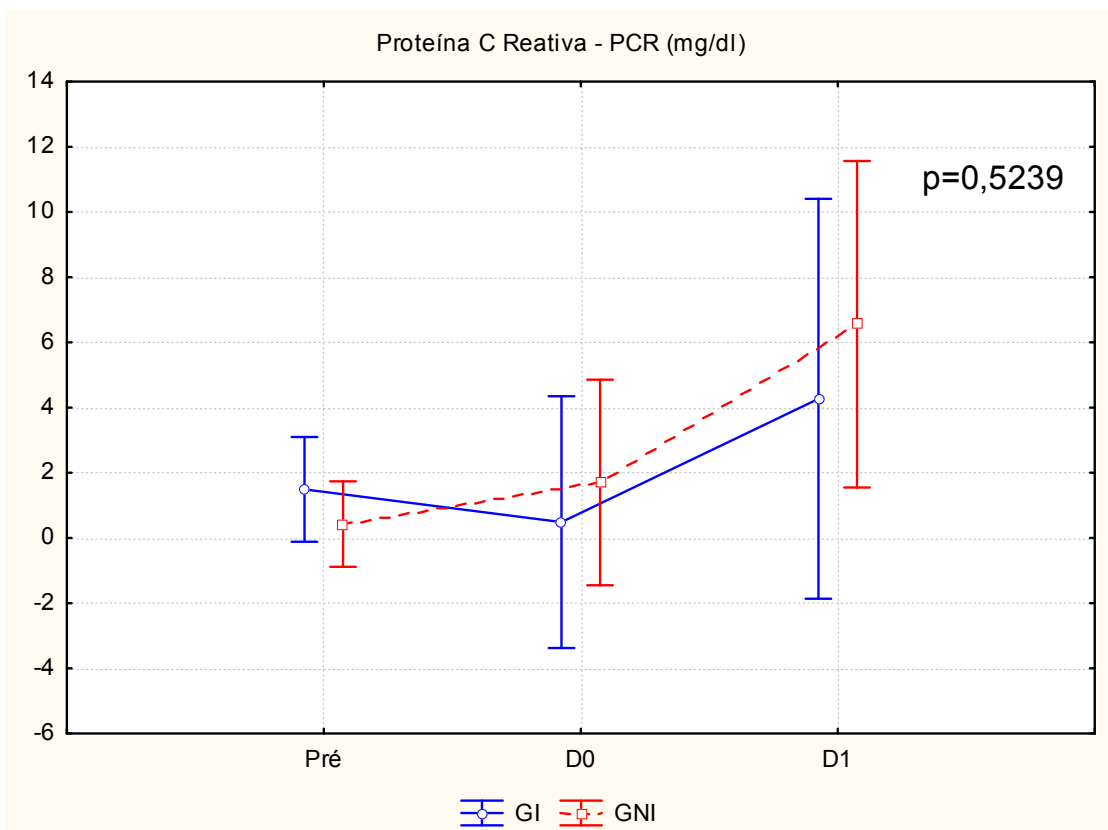


Gráfico 10 - Análise de variância do TAP comparando os grupos.

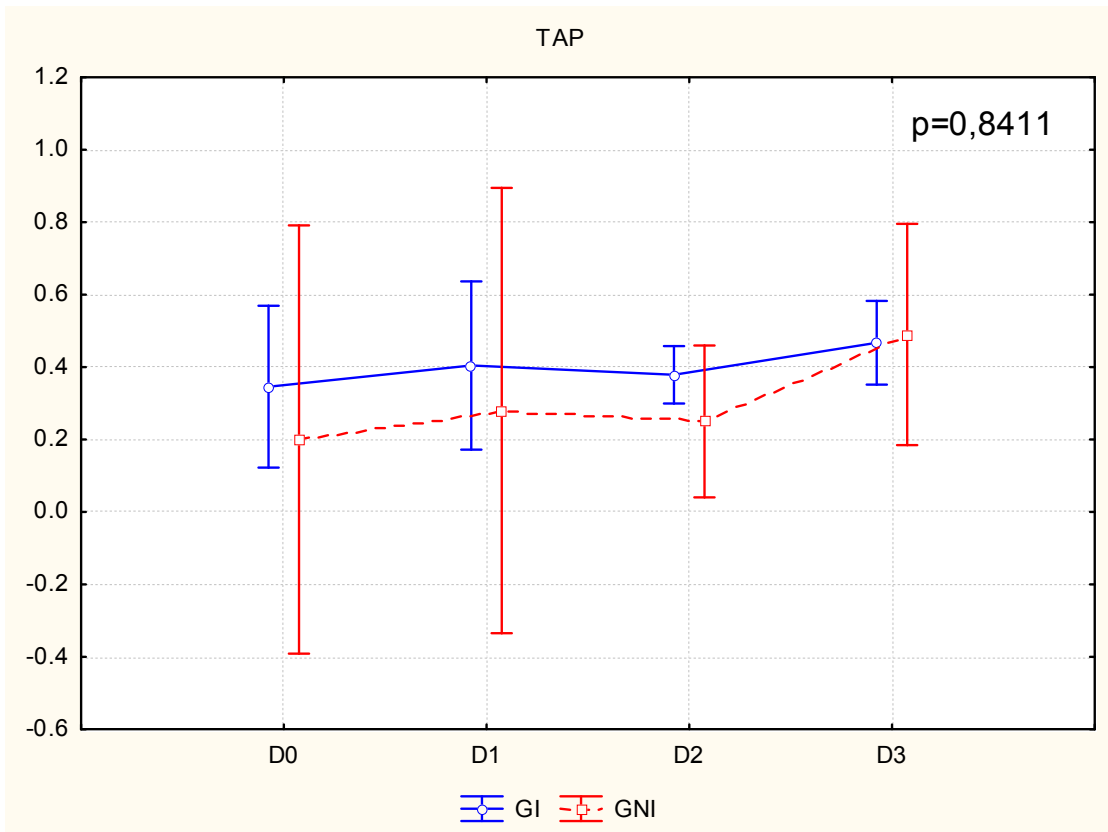


Gráfico 11 - Análise de variância do INR comparando os grupos.

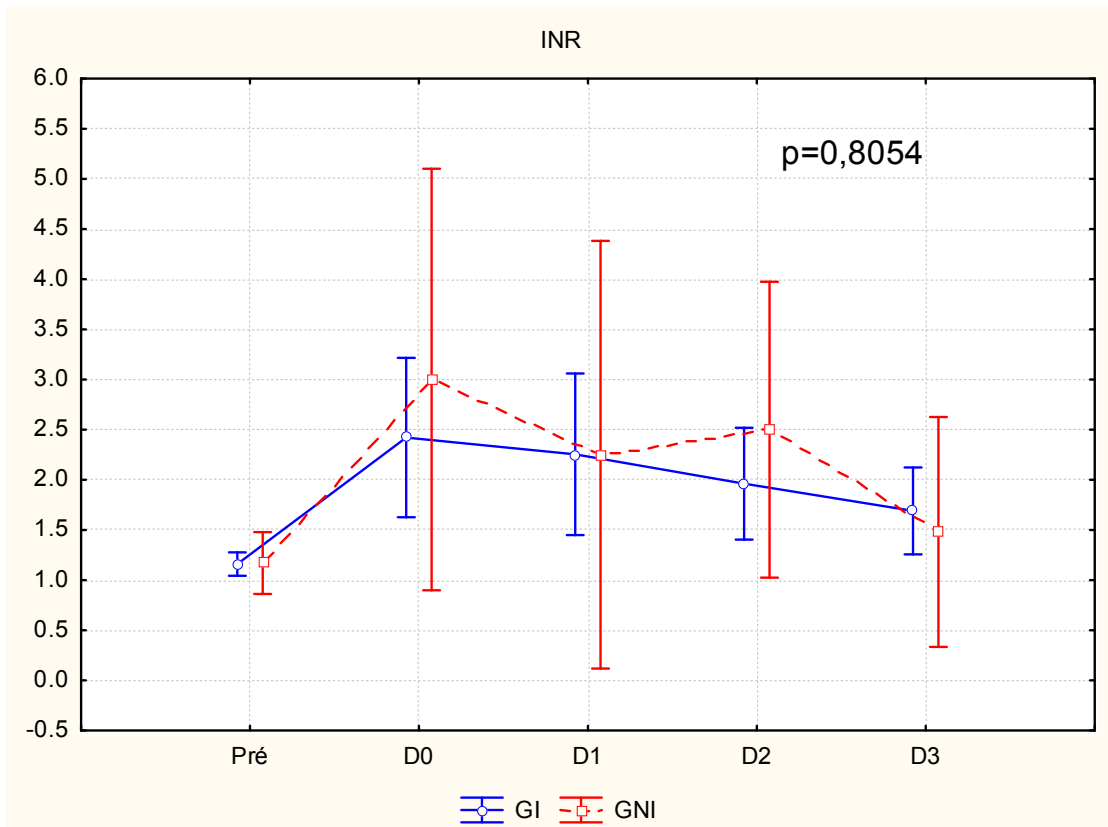
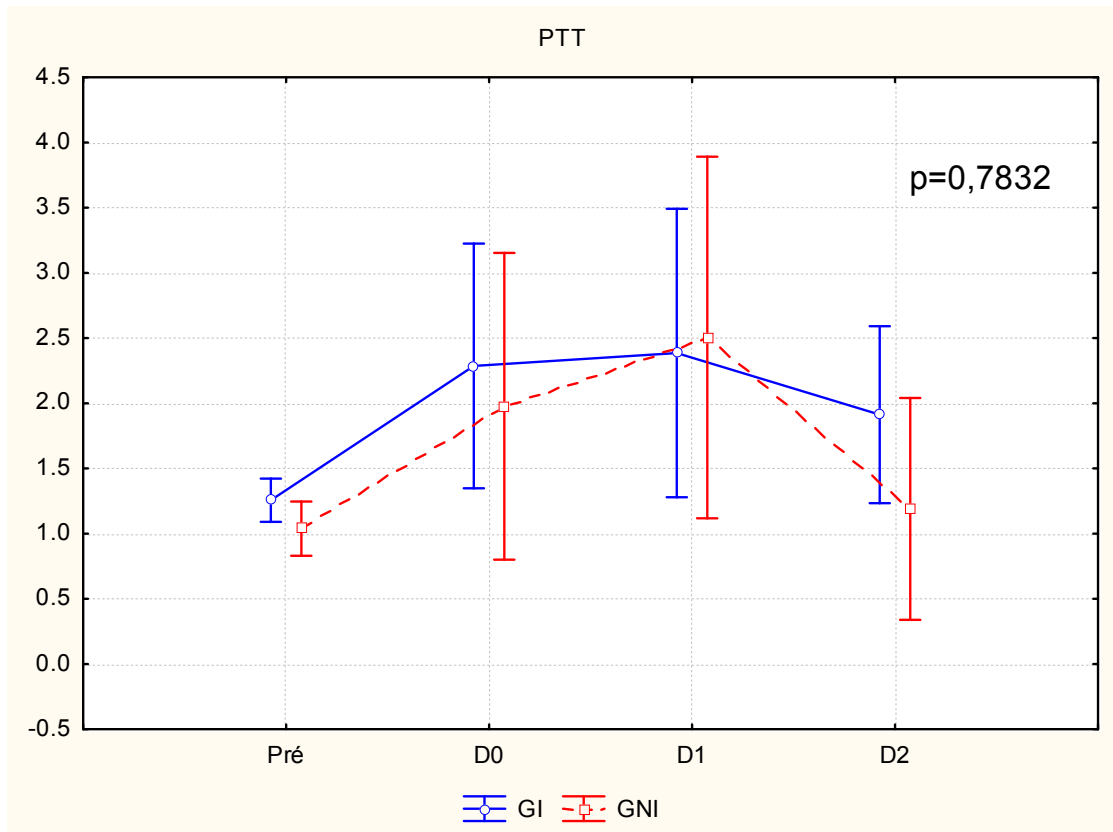


Gráfico 12 - Análise de variância do PTT comparando os grupos.



Análise univariada de Cox considerando o tempo de internação no POI, ter ou não ter ISC profunda ou mediastinite como desfecho e como variáveis preditoras as estudadas no projeto. As variáveis com possível associação com o desfecho, isto é, com valor  $p < 0,10$ , entraram no modelo multivariado de Cox para buscar possíveis marcadores independentes para o desfecho estudado.

Tabela 15 – Distribuição das variáveis demográficas, clínicas, condição pré e pós-operatória e uso de hemocomponentes.

	<b>Razão de Risco</b>	<b>IC95%</b>	<b>P</b>
<b>Variáveis demográficas, clínicas e condição pré-operatória.</b>			
Uso de CEC	0,3795	0,1655 a 0,8703	<b>0,022</b>
Tempo de TOT (dias)	0,9300	0,8675a 0,9685	<b>0,040</b>
Peso (Kg)	1,0489	1,0022 a 1,0979	<b>0,040</b>
Superfície Corpórea (cm <sup>2</sup> )	1,0146	0,9986 a 1,0310	<b>0,075</b>
Percentil do peso	1,0103	0,9957 a 1,0252	0,165
Uso de clampeamento aórtico	0,5760	0,2531 a 1,3108	0,189
Duração cirurgia (cada 10 min)	0,9795	0,9393 a 1,0215	0,334
Síndrome genética	0,7466	0,3446 a 1,6173	0,459
Tempo de CEC (cada 10 min)	1,0428	0,9249 a 1,1757	0,494
Cianose	0,8101	0,3999 a 1,6408	0,559
Escore z do peso	1,0894	0,8156 a 1,4550	0,562
RACHS (cada 1 ponto)	0,9022	0,5936 a 1,3713	0,630
Sexo masculino	0,8763	0,4307 a 1,7829	0,716
Idade (meses)	1,0014	0,9877 a 1,0152	0,845
Uso antibiótico prévio	0,9242	0,3752 a 2,2764	0,864
Tempo clampeamento (cada 10 min)	1,0085	0,8585 a 1,1845	0,918
Cirurgia prévia	1,0082	0,3037 a 3,3467	0,989
Cor de pele parda ou negra	0,9956	0,4833 a 2,0511	0,991
<b>Condição pós-operatória</b>			
Uso de corticoide	0,5144	0,2078 a 1,2735	0,151
Tórax aberto	0,7141	0,2859 a 1,7831	0,471
Febre	0,8672	0,4297 a 1,7502	0,691
<b>Hemocomponentes</b>			
Concentrado de hemácias	1,6370	0,7170 a 3,7374	0,242
Plasma	0,5869	0,2239 a 1,5411	0,279
Concentrado de plaquetas	0,7239	0,2967 a 1,7654	0,477
Crioprecipitado	1,3650	0,4103 a 4,5414	0,612

Tabela 16 – Distribuição da variação térmica pré e pós-operatória.

<b>Temperatura corporal</b>			
	<b>Razão de Risco</b>	<b>IC95%</b>	<b>p</b>
Febre	0,8672	0,4297 a 1,7502	0,691
Temperatura axilar pré-cirurgia (cada 1°C)	1,3760	0,4518 a 4,1908	0,574
Temperatura axilar dia 0 (cada 1°C)	1,2068	0,6879 a 2,1171	0,512
Temperatura axilar dia 1 (cada 1°C)	0,7328	0,3992 a 1,3453	0,316
Temperatura axilar dia 2 (cada 1°C)	0,6241	0,3805 a 1,0235	<b>0,062</b>
Temperatura axilar dia 3 (cada 1°C)	0,3827	0,2137 a 0,6854	<b>0,001</b>
Temperatura axilar dia 4 (cada 1°C)	0,5875	0,2654 a 1,3006	0,190
Temperatura axilar dia 5 (cada 1°C)	0,8958	0,4265 a 1,8812	0,771
Temperatura axilar dia 6 (cada 1°C)	0,8803	0,5511 a 1,4059	0,594
Temperatura axilar dia 7 (cada 1°C)	1,2458	0,6829 a 2,2727	0,474

Tabela 17 – Distribuição das variáveis laboratoriais.

<b>Variáveis laboratoriais</b>			
	<b>Razão de Risco</b>	<b>IC95%</b>	<b>p</b>
Glicose sérica pré-cirurgia (cada 10mg/dl)	1,0716	0,8468 a 1,3559	0,565
Glicose dia 0 (cada 10mg/dl)	1,0388	0,9931 a 1,0868	<b>0,097</b>
Glicose dia 1 (cada 10mg/dl)	0,8662	0,7671 a 0,9779	<b>0,020</b>
Glicose dia 2 (cada 10mg/dl)	0,8987	0,8051 a 1,0032	<b>0,057</b>
Leucócito pré-cirurgia (cada 1000/mm <sup>3</sup> )	0,9840	0,8959 a 1,0808	0,737
Leucócito dia 0 (cada 1000/mm <sup>3</sup> )	0,9715	0,9209 a 1,0249	0,291
Leucócito dia 1 (cada 1000/mm <sup>3</sup> )	0,9958	0,9524 a 1,0411	0,853
Plaquetas pré-cirurgia (cada 1000/mm <sup>3</sup> )	1,0001	0,9973 a 1,0043	0,644
Plaquetas dia 0 (cada 1000/mm <sup>3</sup> )	1,0031	0,9981 a 1,0081	0,212
Plaquetas dia 1 (cada 1000/mm <sup>3</sup> )	1,0043	0,9986 a 1,0101	0,137
Lactato dia 0 (cada 1mg/dl)	0,9970	0,9357 a 1,0623	0,927
Lactato dia 1 (cada 1mg/dl)	0,9491	0,8410 a 1,0709	0,397
Lactato dia 2 (cada 1mg/dl)	0,7439	0,5369 a 1,0307	<b>0,075</b>
Lactato dia 3 (cada 1mg/dl)	0,7799	0,4587 a 1,3262	0,359

Análise multivariada de Cox considerando tempo de POI, ter ou não ter ISC profunda ou mediastinite como desfecho e como variáveis preditoras as anteriormente estudadas e que tiveram valor de  $p < 0,10$ . As variáveis foram agrupadas por categorias lógicas, isto é, que medem o mesmo fenômeno. Para passar para a etapa da análise multivariada seguinte foi necessário que o valor de  $p$  fosse  $< 0,20$ .

Tabela 18 – Comparação entre o peso e a superfície corpórea.

	<b>Razão de Risco</b>	<b>IC95%</b>	<b>P</b>
Peso (Kg)	1,3135	0,8938 a 1,9301	<b>0,165</b>
Superfície Corpórea (cm <sup>2</sup> )	0,0005	1,11e-09 a 228,7337	0,253

Tabela 19 – Comparação entre as temperaturas nos dias 2 e 3.

	<b>Razão de Risco</b>	<b>IC95%</b>	<b>P</b>
Temperatura axilar dia 3 (cada 1°C)	0,4189	0,2269 a 0,7734	<b>0,005</b>
Temperatura axilar dia 2 (cada 1°C)	0,7811	0,4398 a 1,3872	0,399

Tabela 20 – Comparação entre as glicemias nos dias 0, 1 e 2.

	<b>Razão de Risco</b>	<b>IC95%</b>	<b>P</b>
Glicose dia 0 (cada 10mg/dl)	1,0521	1,0023 a 1,1042	<b>0,040</b>
Glicose dia 1 (cada 10mg/dl)	0,8115	0,7058 a 0,9330	<b>0,003</b>
Glicose dia 2 (cada 10mg/dl)	0,8945	0,7957 a 1,0055	<b>0,062</b>

Tabela 21 – Análise multivariada com as variáveis indicadas pela análise univariada e que não foram excluídas nas etapas acima – etapa 1:

	<b>Razão de Risco</b>	<b>IC95%</b>	<b>P</b>
Tempo TOT (dias)	0,9119	0,8248 a 1,0081	<b>0,072</b>
Peso (Kg)	1,0657	1,0088 a 1,1258	<b>0,023</b>
Uso de CEC	0,6139	0,1977 a 1,9063	0,399
Temperatura axilar dia 3 (cada 1°C)	0,1748	0,0736 a 0,4154	<b>&lt;0,001</b>
Glicose dia 0 (cada 10mg/dl)	1,0632	1,0060 a 1,1236	<b>0,030</b>
Glicose dia 1 (cada 10mg/dl)	0,8137	0,6891 a 0,9608	<b>0,015</b>
Glicose dia 2 (cada 10mg/dl)	0,8269	0,7035 a 0,9720	<b>0,021</b>
Lactato dia 2 (cada 10mg/dl)	0,8885	0,5696 a 1,3857	0,602

TOT- tubo orotraqueal

Tabela 22 – Análise multivariada com as variáveis indicadas pela análise multivariada acima (mantidas as variáveis com  $p < 0,10$ ). Foram significativas aquelas com  $p < 0,05$ .

	<b>Razão de Risco</b>	<b>IC95%</b>	<b>P</b>
Tempo TOT (dias)	0,9087	0,8192 a 1,0080	0,070
Peso (Kg)	1,0645	1,0100 a 1,1219	<b>0,020</b>
Temperatura axilar dia 3 (cada 1°C)	0,1713	0,0737 a 0,3982	<b>&lt;0,001</b>
Glicose dia 0 (cada 10mg/dl)	1,0625	1,0126 a 1,1150	<b>0,013</b>
Glicose dia 1 (cada 10mg/dl)	0,7942	0,6751 a 0,9342	<b>0,005</b>
Glicose dia 2 (cada 10mg/dl)	0,8032	0,6923 a 0,9318	<b>0,004</b>

TOT- tubo orotraqueal

## 5. DISCUSSÃO:

Este estudo fornece-nos informações sobre a epidemiologia das infecções de ferida cirúrgica profunda e mediastinite nas crianças com cardiopatia congênita, submetidas à cirurgia cardíaca transternal no POI do INC, bem como informações concernentes à evolução pós-operatória desses pacientes. Especialmente, capacita-nos para o estabelecimento da frequência, distribuição e associações patogênicas neste grupo.

Estudos observacionais nos fornecem informações preciosas sobre o impacto da infecção hospitalar em serviços de alto risco, estabelecendo relações e associações entre fatores de risco inerentes aos próprios pacientes e aqueles resultantes de intervenções diagnósticas ou terapêuticas durante o período de internação. Alguns desses fatores podem ser modificáveis ou controláveis, o que pode reduzir a incidência dessas infecções e suas complicações.

No período do estudo (janeiro de 2006 a dezembro de 2011) foram levantados 33 prontuários que preenchiam os critérios de inclusão. Dos 33, 19 apresentaram ISC profundo e 14 apresentaram ISC órgão ou espaço (mediastinite). O número total de casos anuais distribuiu-se com uma percentagem que variou entre 1,17% a 2,55%.

No contexto mundial, as taxas de Infecção de Sítio Cirúrgico Profundo e mediastinite do INC estão dentro das incidências apresentadas nos artigos pesquisados. A mediastinite é a ISC mais estudada na população adulta e mostra uma incidência que pode variar de 0,4 a 5%. A frequência de mediastinite no POI no período estudado variou de 0,43% a 0,90%. Por outro lado, a taxa de mortalidade mostrada nos vários artigos pesquisados, pode variar de 14 até 47%, enquanto a mortalidade por mediastinite no POI do INC no período estudado foi zero. Nenhuma criança morreu decorrente das ISC pesquisadas ou de seu tratamento.<sup>7,9-16,23</sup>

No presente estudo, houve uma distribuição equilibrada em relação ao sexo. Não há relatos na literatura da associação direta entre o sexo e a presença de cardiopatia congênita, porém, é descrito que, determinados defeitos cardíacos são prevalentes em determinado sexo.<sup>33,34,35</sup> Um levantamento feito no Rio Grande do Sul publicado em 2010 sobre o perfil dos pacientes com cardiopatia congênita em um serviço de referência naquele estado, demonstrou que a distribuição dos pacientes quanto ao tipo de cardiopatia congênita em proporção masculino/feminino apareceu numa relação próxima a 1:1 nas várias cardiopatias congênitas relatadas.<sup>36</sup> No presente estudo, as ISC encontradas na população estudada não demonstraram predileção quanto ao sexo. Nos vários artigos pesquisados relacionando gênero e ISC na população adulta, o sexo masculino é mais prevalente.<sup>37,38</sup> Podemos especular que esta diferença seja devida às características sexuais secundárias pilosas do tórax no paciente adulto.<sup>39</sup>

Quanto à idade, o estudo mostra uma população extremamente jovem com diagnóstico e tratamento cirúrgico da cardiopatia congênita precoce. A literatura pesquisada relata um aumento progressivo no número de procedimentos cirúrgicos em menores de um ano, em especial no período neonatal. Grandes instituições americanas descrevem que sua população neonatal tratada cirurgicamente atinge 25% do total de casos/ano chegando a atingir 50% quando se aumenta a faixa etária para um ano de idade.<sup>36,40,41,42</sup> O aprimoramento das técnicas cirúrgicas e métodos diagnósticos nas últimas décadas têm permitido corrigir defeitos cardíacos mais precocemente e com melhores resultados.<sup>43</sup> Corroborando com esses dados, este estudo mostra uma mediana de idade no GI em torno de 4 meses, população esta com diagnóstico e tratamento de sua cardiopatia congênita antes de 1 ano de idade. No entanto, a análise univariada não mostrou significância para o desfecho infeccioso estudado em relação à idade.



O peso considerado dos pacientes foi o peso no dia da cirurgia em kg e classificados no seu percentil. Este mostrou uma ampla variação em ambos os grupos: de 2,6 a 42,3 kg no GI e de 3,2 a 35 kg no GNI. Quanto ao peso e em relação ao percentil considerando o sexo e a idade, no GI, a maioria dos pacientes encontrava-se abaixo do percentil 50 (26/33) enquanto a minoria (7/33) apresentava peso no percentil 50 ou acima dele. Paralelamente, dos 33 pacientes pareados, também a maioria encontrava-se abaixo do percentil 50 (27/33). Sabendo-se que o percentil 50 de peso é considerado a média da população pediátrica para determinado sexo e idade percebe-se que a população estudada é composta, em sua maioria, por pacientes com peso abaixo da média populacional.

Na população adulta, no estudo do *Parisian Mediastinitis Study Group Risk Factors for Deep Sternal Wound Infective*, a obesidade foi o único fator de risco pré-operatório independente para ISC.<sup>44</sup> Outros estudos mostram a mesma relação significativa entre obesidade e desenvolvimento de infecção de ferida.<sup>6</sup> O mecanismo exato pelo qual os pacientes obesos são predispostos, não é bem conhecido, especula-se que a presença do tecido adiposo possa funcionar como substrato para infecção, possibilidade de maior deiscência por tração nos pontos de sutura e, além disso, os níveis teciduais de antibióticos utilizados profilaticamente no período per operatório sejam inadequados para tais pacientes com volume maior de distribuição.<sup>25</sup>

Nas cardiopatias congênitas, o grau de comprometimento pômdero-estatural depende do tipo e da repercussão hemodinâmica das mesmas.<sup>45</sup> As crianças com doença cardíaca congênita moderada a grave apresentam maior comprometimento quando comparadas àquelas com cardiopatia leve ou às sem doença cardíaca.<sup>46,47</sup> O grau de comprometimento ponderal das crianças deste estudo está bem caracterizado e, ao contrário dos estudos na população adulta, que apontam a obesidade como fator de risco para a infecção esternal, este fator não se mostrou presente. A população deste estudo

mostra-se com ganho ponderal insuficiente para sua faixa etária, porém este ganho ponderal insuficiente não se mostrou como fator de risco para o desfecho estudado. Como já anteriormente descrito, nas cardiopatias congênitas a complexidade das malformações cardíacas impõem tal grau de comprometimento sistêmico e metabólico que, mesmo tratadas tão precocemente, comprometem o desenvolvimento ponderal adequado.

Quanto à cor de pele, houve também a mesma distribuição equilibrada. Devemos levar em consideração que essa classificação foi um dado coletado do prontuário e temos que ter em mente que pode ter havido dificuldade de se classificar o recém-nascido quanto a sua cor de pele apenas levando em consideração seu exame clínico no momento da internação, o que poderia explicar a baixa incidência de pacientes da cor negra.

A frequência de associação entre Síndrome de Down e cardiopatia é mundialmente conhecida.<sup>48,49,50</sup> Já a frequência de associação entre a Síndrome de Down e infecções tem sido alvo de muitas pesquisas.<sup>51</sup> Malformações congênitas cardíacas podem apresentar-se associadas a outras anomalias congênitas em incidências que variam de 9 a 24%.<sup>33,34,52</sup> O presente estudo, mostra-se semelhante ao estudo de Kagen J. et al.<sup>53</sup> de 2007 onde relata que a presença ou a possibilidade de uma síndrome genética associada a cardiopatia mostrou-se um fator de risco independente para a presença de mediastinite, fato com o qual o presente estudo corrobora.

Quanto ao tipo de cardiopatia, 19 pacientes tinham cardiopatia cianótica e 14 pacientes tinham cardiopatia acianótica. A associação entre o retardo de crescimento e o tipo de cardiopatia é mais significativa nos pacientes com cardiopatias cianóticas.<sup>36,54</sup> Segundo a literatura, dentre os cianóticos, aqueles com hipertensão arterial pulmonar são os mais gravemente acometidos com o retardo ponderal.<sup>55</sup> O presente estudo mostra uma população de cardiopatas cianóticos discretamente maior quando comparados aos acianóticos no grupo com o desfecho pesquisado (19:14). Esse perfil da população poderia

explicar o maior número de crianças de baixo peso no estudo, porém não demonstrou associação entre a cardiopatia cianótica e o desenvolvimento das ISC estudadas.

O escore de risco ajustado para cirurgia de cardiopatias congênitas (RACHS-1) foi utilizado neste estudo para classificar a população quanto ao risco operatório e a maioria dos casos encontrava-se nas classificações II e III. Nessas classificações encontram-se as cirurgias mais comuns em cardiopatia pediátrica. No estudo de Izabela Pagowska-Klimek et al. publicado em 2011,<sup>56</sup> onde a complexidade do procedimento cirúrgico do RACHS-1 foi avaliada, a procura de uma associação com o aumento do tempo de internação, a maioria dos casos encontrava-se nas classificações II e III, assim como no nosso estudo, e ainda, a cada aumento na classificação de RACHS-1 foi encontrada associação ao aumento no tempo de internação. O presente estudo utilizou a classificação RACHS-1 como critério de pareamento, portanto não foi possível analisar se o aumento na classificação esteve relacionado ao desfecho infeccioso.

Dado o grande número de variáveis intervenientes num procedimento cirúrgico, a busca por um escore de risco é de suma relevância ao possibilitar avaliações comparativas dentre os diversos serviços, permitir interpretações, inferir quanto ao prognóstico e auxiliar na tomada de decisão médica e do paciente/responsável.<sup>57,58,59</sup> A ampla variedade destes defeitos vem sendo apontada como um fator que dificulta as avaliações uniformes. Na literatura mundial, há referência de mais de 200 diagnósticos diferentes para as cardiopatias congênitas.

Na grande maioria dos estudos pesquisados, o tempo prolongado de um procedimento cirúrgico corresponde a uma série de implicações quanto ao aumento de chance de infecção.<sup>60</sup> Segundo o estudo de Loop et al., a cada aumento de 60 minutos no tempo cirúrgico houve incremento de 1,47 vezes maior de chance de risco de desenvolver complicações na ferida esternal.<sup>61</sup> No nosso estudo a regressão logística demonstrou uma

associação do aumento do tempo cirúrgico com a ISC, porém na análise multivariada de Cox esta associação não foi demonstrada. A duração da cirurgia foi determinada através de levantamento dos relatos da ficha do centro cirúrgico, e o tempo descrito refere-se ao tempo transcorrido entre a incisão na pele e a síntese da mesma e não apenas ao procedimento corretivo após a instalação da CEC. Podemos especular que haja uma diferença nas medidas deste tempo entre o nosso estudo e os da literatura, já que na mesma não há uma descrição clara da medida deste tempo.

Na maioria dos procedimentos cirúrgicos deste estudo foi utilizada CEC e clampeamento da aorta, e a tabela 5 demonstra as variações dos grupos.

A CEC, especialmente em tempo prolongado, causa alterações metabólicas, respostas endócrina e inflamatória exacerbadas, diminuição do número e da função plaquetária e alterações cognitivas.<sup>62</sup> Em seu estudo, Lopes et al procuraram analisar a redução do tempo de CEC e de pinçamento aórtico utilizando o método híbrido na revascularização do miocárdio como alternativa à técnica convencional e avaliar a incidência de complicações relacionadas ao tempo de CEC. No grupo que utilizou a técnica híbrida, com menor tempo de CEC, houve redução de incidência de disfunções renais e de fibrilação atrial, porém a redução no tempo de CEC não mostrou diferença significativa na infecção de sítio cirúrgico.

A associação da CEC com a infecção do espaço retroesternal pode dever-se ao fato desta provocar alterações fisiológicas no sistema imunológico, desequilíbrio no volume de líquidos, troca de gases prejudicada e sequestro de leucócitos da circulação. O uso de circulação extracorpórea deve ser minimizado ao máximo, principalmente em relação a sua duração.<sup>63</sup>

No presente estudo, o uso de CEC associou-se a redução em 62% no risco de desenvolver ISC profunda ou mediastinite. Nota-se neste estudo que, assim como no

estudo de Lopes et al a duração da CEC não se mostrou significativa para o surgimento de ISC.

Antibioticoterapia prévia a cirurgia cardíaca foi usada sempre para tratamento de infecção diagnosticada durante a internação visando estabilidade infecciosa antes do procedimento cirúrgico. A presença de infecção em outro local, no pré-operatório, aumenta em oito vezes o risco de o paciente apresentar infecção grave, como mediastinite, no pós-operatório de cirurgia cardíaca.<sup>6,9</sup> No presente estudo, porém não houve relação direta entre o uso de antibiótico prévio e o desfecho estudado nesta população pediátrica.

Todos os pacientes deste estudo receberam profilaxia antibiótica estabelecida conforme critérios adotados pela CCIH do INC. A maioria recebeu cefazolina como profilaxia, administrada uma hora antes do início do procedimento. O uso das cefalosporinas como profilaxia cirúrgica é mundialmente conhecido.<sup>31,64,65</sup> Neste aspecto o setor de cardiologia pediátrica do INC mostrou-se com uma ótima adesão das normas estabelecidas para profilaxia.

As intercorrências pós-operatórias relatadas foram: choque (de qualquer tipo), acidose metabólica e sepse. A análise univariada mostrou possível associação entre a presença de choque e sepse no pós-operatório e o desfecho infeccioso estudado.

Os hemocomponentes utilizados descritos neste estudo foram: concentrado de hemácias, unidades de plaquetas, plasma fresco congelado e crioprecipitado e cuja indicação seguiu os critérios clássicos: hemorragia ou discrasia sanguínea. O sangramento e as complicações relacionadas à hemotransfusão continuam sendo um dos maiores fatores de morbimortalidade em cirurgia cardíaca e o conhecimento de seus fatores de risco é fundamental na adoção de medidas preventivas e terapêuticas. A relação entre hemoderivados e ISC tem sido motivo de debate e vários estudos têm demonstrado esta associação. Um deles, citado pelo *National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS)*

*System Report*,<sup>66</sup> analisou os fatores de risco para desenvolvimento de ISC em esternotomia mediana, e o recebimento de sangue transfundido foi um fator importante, significativamente preditivo, de infecção pós-operatória. No entanto, por sua natureza multifatorial, o mecanismo desta relação não foi totalmente definido.<sup>67</sup> O uso de concentrado de hemácias demonstrou associação significativa com o desfecho infeccioso. Quanto aos outros hemoderivados, isso não aconteceu.

Em 1990, Loop e cols. encontraram uma forte associação entre o uso de concentrado de hemácias e o risco de desenvolvimento de complicações na ferida esternal, onde a cada unidade de concentrado de hemácias transfundido aumentou em 1,05 o risco de chance de desenvolver infecção na ferida esternal.<sup>61</sup> O presente estudo não procurou avaliar o risco de ISC associado à quantidade de unidades de hemácias e sim, apenas seu uso no inter e pós-operatório.

Na população adulta, a associação entre ISC e corticoterapia diz respeito ao uso pré-operatório desta droga e pode estar relacionado às suas propriedades imunossupressoras. Quanto ao seu uso na população pediátrica, nenhum paciente deste estudo fez uso pré-operatório da mesma. No pós-operatório, a sua utilização seguiu indicações bem estabelecidas, a saber: choque refratário ou bloqueio átrio ventricular total (BAVT), e não mostrou qualquer relação com o desenvolvimento de ISC nos pacientes estudados.

Optou-se por fechamento tardio do tórax em 7 dos 33 pacientes do GI deste estudo (21,2%). Esta estratégia pós-cirúrgica é uma opção na população pediátrica bem documentada, principalmente em crianças pequenas em que edemas miocárdico e pulmonar podem reduzir o espaço intratorácico, tornando o fechamento esternal particularmente difícil.<sup>68</sup> Estudos mais recentes mostram que a prática do fechamento tardio do tórax não está relacionada ao desenvolvimento de ISC.<sup>69</sup> Segundo Srikant et al,<sup>70</sup>

ao analisar 110 pacientes neonatais a fim de avaliar a prática de fechamento esternal tardio como fator de risco para infecção de corrente sanguínea (ICS) pós-operatória, os pacientes com fechamento tardio do tórax tiveram um risco quatro vezes maior de desenvolvimento de infecção da corrente sanguínea intra-hospitalar. Paralelamente, neste estudo 21,2% dos pacientes que desenvolveram ISC profundo e mediastinite eram pacientes onde o fechamento do tórax se deu tardiamente.

O tempo total de internação em dias, calculado desde o dia da internação até a alta, transferência ou óbito do paciente, foi superior no grupo GI. É fácil perceber que o tempo total de internação é maior no GI como consequência do desenvolvimento da infecção pesquisada acarretando a necessidade de nova abordagem cirúrgica e para tratamento antibiótico.

O tempo de internação pré-cirúrgico, calculado em dias desde o dia da internação até o dia da cirurgia não apresentou diferença significativa entre os grupos. Internação pré-operatória prolongada favorece a substituição da flora endógena do paciente, aumentando o risco de aquisição de micro-organismos multirresistentes. O tempo de internação pré-operatório, principalmente se o paciente estiver em setor de Terapia intensiva, constitui-se um preditor coadjuvante nas ISC relatado em alguns estudos, porém não observado no presente estudo.<sup>71</sup>

O tempo de permanência no POI, calculado em dias desde o dia da internação no POI até a alta deste setor, foi superior no grupo GI. Como a idade na época da intervenção cirúrgica no GI é menor em relação à idade no GNI, as crianças mais novas ficaram internadas por mais tempo devido a sua gravidade, permanecendo por maior tempo até a recuperação adequada para receber alta do POI.

O tempo de permanência em ventilação mecânica, em dias também foi superior no grupo GI. Podemos especular que essa associação se deve à gravidade da população estudada.

Na literatura voltada à população adulta, vários estudos citam a relação entre tempo de intubação e risco para desenvolvimento de mediastinite, possivelmente por associação entre a dinâmica da ventilação e mobilização do espaço esternal.<sup>72, 73</sup> Selecionar o tempo mais apropriado para a extubação é uma das decisões mais difíceis na população pediátrica, pois existem várias publicações que identificam os fatores de risco para falha do desmame, contudo os critérios variam de estudo para estudo e não há na literatura protocolos exatos com dados específicos validados para este grupo de pacientes.<sup>74,75,76</sup>

Nesta casuística, o tempo médio de aparecimento de ISC profunda/mediastinite (8 dias) coincidiu com o relatado na literatura, ocorrendo normalmente nos 15 primeiros dias de pós-operatório. O tempo decorrido entre a cirurgia e o surgimento dos primeiros sinais de ISC variou de 2 a 46 dias com média de 8 dias e mediana de 5 dias. Segundo a literatura, o período de diagnóstico da ISC em cirurgia cardíaca, geralmente, é entre o 7º e 18º dia de pós-operatório.<sup>60,77,78</sup>

Todos os pacientes com diagnóstico de mediastinite e um paciente com diagnóstico de ISC profundo, necessitaram nova abordagem cirúrgica para lavagem ou debridamento da cavidade. Quanto ao tempo decorrido entre o surgimento dos sinais de mediastinite e a reabordagem cirúrgica, observou-se uma média de 9,86 dias e mediana de 7 dias. Sabidamente, quanto mais rápida for a instituição no tratamento das ISC, principalmente a mediastinite, maior a chance de sucesso.

Quanto ao micro-organismo isolado nas culturas, observou-se uma maior positividade nos *swabs* colhidos de secreção do tórax do que nas hemoculturas. Podemos especular que a baixa positividade em hemoculturas desta população poderia estar ligada



ao fato de a população estar representada por pacientes de baixa idade e baixo peso. A quantidade de sangue coletada na população adulta é maior pela facilidade em se coletar mais de uma amostra de hemocultura, isto frequentemente não ocorre na população pediátrica, o que poderia explicar a baixa positividade das hemoculturas nos dois grupos.

Durante muitos anos, tem sido uma recomendação padrão e largamente aceita que 2 a 3 culturas de sangue sejam obtidas ao longo de um período de 24 h para a detecção ótima de infecção de corrente sanguínea em adultos. Embora os estudos mostrem taxas de detecção um pouco mais elevadas com culturas consecutivas, eles confirmam a necessidade de até quatro culturas de sangue, a fim de ultrapassar as taxas de detecção de 99%.<sup>79,80</sup> Cockerill et al. em 2004, publicaram que duas culturas de sangue detectam apenas 80% das infecções de corrente sanguínea e que três culturas de sangue detectam 96% dos episódios.<sup>81</sup> A positividade das hemoculturas e *swabs* não foram analisadas neste estudo, servindo apenas como fonte de informação levantada dos casos estudados.

Em relação ao tipo de bactéria isolada, este achado não difere da literatura mundial. As bactérias gram-positivas, principalmente o *Staphylococcus aureus* e o *Staphylococcus epidermidis*, são responsáveis por 70% a 80% dos casos de ISC. Infecções por germes gram-negativos e por fungos são pouco frequentes.<sup>82,83,84</sup>

O presente estudo também procurou observar outras variáveis como a temperatura axilar, glicemia e dados laboratoriais no pré-operatório, no pós-operatório imediato e diariamente até o sétimo dia de internação ou até a alta. As análises de variância para medidas repetidas destas variáveis demonstram:

a) Em relação aos dados laboratoriais: as variáveis observadas (leucometria, plaquetometria, TAP, INR, PTT e PCR) acompanham as curvas da evolução pós-operatória do ato cirúrgico, com leucocitose e plaquetopenia nos primeiros dias de pós-operatório e alterações variáveis no estado de coagulação onde, comparando-se o GI e o

GNI não houve variação apreciável entre os dois. Portanto, novos marcadores laboratoriais que indique prognóstico devem ser ativamente pesquisados para auxiliar, em tempo hábil, a equipe anestésico-cirúrgica no sentido de melhores decisões terapêuticas.

b) Quanto ao nível de lactato, vários estudos têm demonstrado a eficácia deste marcador sérico como preditor de mortalidade em pacientes adultos.<sup>85</sup> A elevação do lactato sérico à admissão na terapia intensiva foi proposta como um marcador potencial de má evolução no pós-operatório de cirurgia cardíaca pediátrica.<sup>86</sup> O nível de lactato pode ser um bom marcador de mal prognóstico no pós-operatório, porém este estudo não sugeriu associação do aumento do lactato com o desfecho infeccioso estudado.

c) Em relação à glicemia: vários artigos sugerem a associação entre níveis glicêmicos mais altos e complicações. Quando comparado aos estudos na população adulta, algumas diferenças na ocorrência dos subtipos de complicações podem ser observadas. Ouattara et al. em análise prospectiva, mostraram que um mau controle intraoperatório da glicemia (representado por quatro valores consecutivos acima de 200 mg/dl), estava associado a maiores taxas de óbito e complicações cardiovasculares, respiratórias, renais e neurológicas, mas não infecciosas em adultos diabéticos submetidos a revascularização do miocárdio com CEC.<sup>87</sup> Gandhi et al. em cirurgias de revascularizações miocárdicas, encontraram maiores médias glicêmicas intraoperatórias nos indivíduos que evoluíram ao óbito ou apresentaram distúrbios renais e pulmonares, mas não cardiovasculares, neurológicos e infecciosos.<sup>88</sup> Duncan et al. por sua vez, mostraram associação positiva entre glicemias acima de 200 mg/dl durante cirurgias cardíacas diversas com CEC em adultos e a ocorrência de infecção e ventilação mecânica prolongada, mesmo após análise multivariável com controle de prováveis fatores de confusão.<sup>89</sup> Em crianças, os estudos costumam abordar as complicações em conjunto, como eventos combinados, e, habitualmente, focam no pós-operatório de procedimentos

complexos com CEC. Em alguns dos poucos trabalhos nessa população, Ghafoori et al. encontraram maior risco de mediastinite nos indivíduos que apresentaram picos glicêmicos superiores a 130 mg/dl nas primeiras 24 horas do pós-operatório, enquanto Székely et al. relataram maior ocorrência de insuficiência cardíaca e infecções graves nas crianças com hiperglicemia após cirurgia cardíaca.<sup>90,91</sup>

d) Em relação à temperatura axilar diária máxima: houve uma distribuição peculiar neste marcador. A literatura pesquisada cita o surgimento de febre antes do aparecimento dos primeiros sinais de ISC, sendo este um sinal frequente em pacientes com infecção. Além disso, nas cirurgias com CEC, é utilizada a hipotermia que deve ser controlada durante o ato cirúrgico. O gráfico 4 mostra a evolução da temperatura nos dois grupos e a análise multivariada de Cox mostra que o aumento em 1°C no segundo dia de pós-operatório revelou-se protetor. Podemos especular que a hipotermia, em vez da febre, esteve associada à ISC nesta população que tinha como característica ser de baixa idade e baixo peso.

## 6. CONCLUSÃO:

A incidência de ISC profunda ou mediastinite em nosso serviço foi menor que as encontradas na literatura especializada e a mortalidade foi zero. No entanto, não foi possível, no presente estudo, determinarmos as causas destes resultados.

Cuidados profiláticos pré e intraoperatórios, bem como a instituição de medidas clínicas e cirúrgicas precoces, podem, provavelmente, contribuir para obtenção de índices mais baixos desta complicação infecciosa.

A presença de síndrome genética mostrou ser um fator que pode estar associado ao desenvolvimento de ISC na análise univariada.

O tempo de duração da ventilação mecânica ficou próximo à significância na análise multivariada.

O peso no dia da cirurgia, a temperatura axilar no dia 3 de pós-operatório e as glicemias nos dias 0,1 e 2 de pós-operatório foram os marcadores independentes associados ao desenvolvimento de ISC.

ANEXO 1: Critérios de definição de Infecção de Sítio Cirúrgico Incisional da CCIH do INC:

1) Infecção de Sítio Cirúrgico Incisional Superficial:

- Presença de sinais clínicos sugestivos de infecção (hiper ou hipotermia, apatia, recusa alimentar, distúrbio de perfusão) associado a;
- Presença de sinais locais de rubor, calor, dor e/ou saída de secreção através da incisão cirúrgica sem deiscência ou com deiscência mínima da esternotomia associado a;
- Acometimento de pele e tecido celular subcutâneo.

2) Infecção de Sítio Cirúrgico Incisional Profundo:

- Presença de sinais clínicos sugestivos de infecção (hiper ou hipotermia, apatia, recusa alimentar distúrbio de perfusão) associado a;
- Presença de sinais locais de rubor, calor, dor e/ou saída de secreção através da incisão cirúrgica com deiscência da esternotomia, associado a;
- Acometimento de fáscia e/ou músculo;

3) Infecção de órgão ou espaço (mediastinite):

- Presença de sinais clínicos sugestivos de infecção (hiper ou hipotermia, apatia, recusa alimentar distúrbio de perfusão) associado a;
- Presença de sinais locais de rubor, calor, dor e/ou saída de secreção através da incisão cirúrgica com deiscência da esternotomia, associado a;
- Sinais de acometimento do mediastino através de exames complementares (Radiografia de tórax e/ou TC de tórax) ou durante o ato cirúrgico de lavagem ou debridamento da ferida.

ANEXO 2: PROTOCOLO PARA COLETA DE DADOS

NOME									
DN	idade	Peso			Percentil/Desvio padrão				
Data internação							Sexo: F M		
Data e hora cirurgia							COR : Br Ng Pd Am Ind		
Data e hora cirurgia debridamento									
Data diagnóstico ISC									
Data da alta		Residência			Tranferência			Óbito	
PRE OPERATÓRIO									
Tipo de cardiopatia: Cianótica Acianótica									
Síndrome genética associada: ( ) NÃO ( ) SIM Qual: _____									
Uso de antibiótico previamente à cirurgia: ( ) NÃO ( ) SIM Qual: _____									
Profilaxia antibiótica : ( ) NÃO ( ) SIM Qual/hora: _____									
Cirurgia cardíaca prévia: ( ) NÃO ( ) SIM Qual: _____									
Tempo de internação antes da cirurgia									
CIRURGIA									
Tempo total de cirurgia: (min) _____									
Tempo de CEC: (min) _____									
Tempo de clampeamento aórtico: (min) _____									
Hemotransfusões:									
TC de torax: NÃO SIM - data/dados: _____									
PÓS OPERATÓRIO									
Tempo para extubação no pós-operatório: _____ horas									
Tempo de permanência na UTI: _____ dias completos									
Tempo de permanência no respirador: _____ horas									
Tempo até o aparecimento de sinais sugestivos de infecção: _____ horas									
Complicações pós operatórias: ( ) NÃO ( ) SIM Qual: _____									
Intercorrências pós operatórias:									
Hemocultura positiva: ( ) NÃO ( ) SIM Qual germe: _____									
SWAB da secreção: ( ) NÃO ( ) SIM Qual germe: _____									
OUTROS DADOS									
	Pré op	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
Temp Axilar									
Glicemia									
Lactato									
Leucometria									
Plaquetometria									
Proteína C reativa									
TAP									
INR									
PTT									

ANEXO 3: Classificação de complexidade de procedimentos cirúrgicos para cardiopatias congênicas RACHS-1 (Risk Adjustment for Congenital Heart Surgery), adaptado de Jenkins, 2004.

### **CATEGORIA DE RISCO 1**

Operação para comunicação interatrial (incluindo os tipos *ostium secundum*, seio venoso e forame oval)

Aortopexia

Operação para persistência de canal arterial (idade > 30 dias)

Operação de coarctação de aorta (idade > 30 dias)

Operação para drenagem anômala parcial de veias pulmonares

### **CATEGORIA DE RISCO 2**

Valvoplastia ou valvotomia aórtica (idade > 30 dias)

Ressecção de estenose subaórtica

Valvoplastia ou valvotomia pulmonar

Infundibulecomia de ventrículo direito

Ampliação do trato de saída pulmonar

Correção de fistula coronária

Operação de comunicação interatrial e interventricular

Operação de comunicação interatrial tipo ostium primum

Operação de comunicação interventricular

Operação de comunicação interventricular e valvotomia ou ressecção infundibular pulmonar

Operação de comunicação interventricular e remoção de bandagem de artéria pulmonar

Correção de defeito septal inespecífico

Correção total de tetralogia de Fallot

Operação de drenagem anômala total de veias pulmonares (idade > 30 dias)

Operação de Glenn

Operação de anel vascular

Operação de janela aorto-pulmonar

Operação de coarctação de aorta (idade até 30 dias)  
Operação de estenose de artéria pulmonar  
Transecção de artéria pulmonar  
Fechamento de átrio comum  
Correção de shunt entre ventrículo esquerdo e átrio direito

### **CATEGORIA DE RISCO 3**

Troca de valva aórtica  
Procedimento de Ross  
Ampliação da via de saída do ventrículo esquerdo com “patch”  
Ventriculomiotomia  
Aortoplastia  
Valvotomia ou valvoplastia mitral  
Troca de valva mitral  
Valvectomy tricúspide  
Valvotomia ou valvoplastia tricúspide  
Reposicionamento de valva tricúspide na anomalia de Ebstein (idade > 30 dias)  
Correção de artéria coronária anômala sem túnel intrapulmonar  
Correção de artéria coronária anômala com túnel intrapulmonar  
Fechamento de valva semilunar aórtica ou pulmonar  
Conduto do ventrículo direito para artéria pulmonar  
Conduto do ventrículo esquerdo para artéria pulmonar  
Correção de dupla via de saída de ventrículo direito com ou sem correção de obstrução em ventrículo direito  
Procedimento de Fontan  
Correção de defeito do septo atrioventricular total ou transicional com ou sem troca de valva atrioventricular  
Bandagem de artéria pulmonar  
Correção de tetralogia de Fallot com atresia pulmonar  
Correção de cor triatriatum  
Anastomose sistêmico-pulmonar  
Operação de Jatene  
Operação de inversão atrial



Reimplante de artéria pulmonar anômala

Anuloplastia

Operação de coarctação de aorta associada ao fechamento de comunicação interventricular

Excisão de tumor cardíaco

#### **CATEGORIA DE RISCO 4**

Valvotomia ou valvoplastia aórtica (idade < 30 dias)

Procedimento de Konno

Operação de aumento de defeito do septo ventricular em ventrículo único complexo

Operação de drenagem anômala total de veias pulmonares (idade < 30 dias)

Septectomia atrial

Operação de Rastelli

Operação de inversão atrial com fechamento de defeito septal ventricular

Operação de inversão atrial com correção de estenose subpulmonar

Operação de Jatene com remoção de bandagem arterial pulmonar

Operação de Jatene com fechamento de defeito do septo interventricular

Operação de Jatene com correção de estenose subpulmonar

Correção de truncus arteriosus

Correção de interrupção ou hipoplasia de arco aórtico sem correção de defeito de septo interventricular

Correção de interrupção ou hipoplasia de arco aórtico com correção de defeito de septo interventricular

Correção de arco transverso

Unifocalização para tetralogia de Fallot e atresia pulmonar

Operação de inversão atrial associada a operação de Jatene (“double switch”)

#### **CATEGORIA DE RISCO 5**

Reposicionamento de valva tricúspide para anomalia de Ebstein em recém nascido (< 30 dias)

Operação de truncus arteriosus e interrupção de arco aórtico

## **CATEGORIA DE RISCO 6**

Estágio 1 da cirurgia de Norwood

Estágio 1 de cirurgias para correção de condições não hipoplásicas da síndrome de coração esquerdo

Operação de Damus-Kaye-Stansel

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

---

1. Milton H. Mediastinal surgery. *Lancet* 1897; 1: 872-5
2. Julian OC, Lopez-Belio M, Dye WS, Javid H, Grove WJ. The median sternal incision in intracardiac surgery with extracorporeal circulation: a general evaluation of its use in heart surgery. *Surgery* 1957; 42: 753-61.
3. Dalton ML, Connaly SR, Sealy WC. Julian's reintroduction of Milton's operation. *Ann Thorac Surg* .1992; 53: 532-3.
4. Tatebe S, Eguchi S, Miyamura H, Nakazawa S, Watanabe H, Sugawara M et al. Limited vertical skin incision for median sternotomy. *Ann Thorac Surg*. 1992; 54: 787-8.
5. Kolessov V I. Mammary artery-coronary artery anastomosis as method of treatment for angina pectoris. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1967; 54: 535-44.
6. Gelape CL. Infecção do sítio operatório em cirurgia cardíaca. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2007;89(1): e3-e9.
7. Guaragna JC, Facchi LM, Baião CG, Cruz IBM, Bodanese LC, Albuquerque L et al. Preditores de Mediastinite em Cirurgia Cardíaca. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2004;19(2):165-70.
8. Souza VC, Freire ANM, Tavares Neto J. Mediastinite pós-esternotomia longitudinal para cirurgia cardíaca: 10 anos de análise. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2002;17(3): 266-270.
9. El Oakley RM, Wright JE. Postoperative mediastinitis: classification and management. *Ann Thorac Surg*.1996;61(3):1030-6.
10. Centers for Disease Control and Prevention. (EUA) The National Healthcare Safety Network (NHSN) Manual. Atlanta; 2008; 98p.

- 
11. Stark J, Gallivan S, Lovegrove J, Hamilton JRL, Monro JL, Pollock JCS et al. Mortality rates after surgery for congenital heart defects in children and surgeon's performance. *Lancet*. 2000;355:1004–7.
  12. Leval MR, Carthey J, Wright DJ, Farewell VT, Reason JT. All United Kingdom pediatric cardiac centers. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2000;119:661-672.
  13. Kathy J. Jenkins and Kimberlee Gauvreau Center-specific differences in mortality: Preliminary analyses using the Risk Adjustment in Congenital Heart Surgery (RACHS-1) method. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2002;124:97-104.
  14. Hamilton M, Jacobs B, Maruszewski M, Pozzi T, Spray G, Stellin C, Tchervenkov CF, Lacour-ayet D, Clarke J, Jacobs J, Comas S, Daebritz W, Daenen W, Gaynor L, Mavroudis and The Aristotle Committee. The Aristotle score: a complexity-adjusted method to evaluate surgical results. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004;25:911-924.
  15. Lacour-Gayet F. Risk stratification theme for congenital heart surgery. *Semin Thorac Cardiovasc Surg Pediatr Card Surg Annu* 2002;5:148–52.
  16. Ridderstolpe L, Gill H, Granfeldt H, Ahlfeldt H, Rutberg H. Superficial and deep sternal wound complications: incidence, risk factors and mortality. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*.2001; 20(6):1168-1175.
  17. Classen DC, Evans RS, Pestotnik SL, Horn SD, Burk JP. The timing of prophylactic administration of antibiotic and the risk of surgical wound infection. *The New England Journal of Medicine*, Salt Lake.1992; 326:281-286.
  18. Cooke J. Report of the prescribing subgroup of the Specialist Advisory Committee on Antimicrobial Resistance (SACAR). *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 2007; 60(1): 9-13.

- 
19. Bitkover CY, Gardlund B, Larsson SA, Aberg B, Jacobsson H. Diagnosing sternal wound infections with <sup>99m</sup>Tc-labeled monoclonal granulocyte antibody scintigraphy. *Ann Thorac Surg.* 1996;62:1412-7.
20. Demmy TL, Park SB, Liebler GA, Burkholder JA, Maher TD, Benckart DH et al. Recent experience with major sternal wound complications. *Ann Thorac Surg.* 1990; 49: 458-62.
21. Ivert T, Lindblom D, Sahni J, Eldh J. Management of deep sternal wound infection after cardiac surgery - Hanuman syndrome. *Scand J Cardiovasc Surg.* 1991; 25:111-7.
22. Farinas MC, Gald Peralta F, Bernal JM, Rabasa JM, Revuelta JM, Gonzalez-Macias J. Suppurative mediastinitis after open-heart surgery: a case-control study covering a seven-year period in Santander, Spain. *Clin Infect Dis.* 1995; 20: 272-9.
23. Braxton JH, Marrin CA, McGrath PD et al. Mediastinitis and long-term survival after coronary artery bypass graft surgery. *Ann Thorac Surg* 2000; 70: 2004-7.
24. Tarelli G, Maugeri R, Pedretti R, Grossi C, Ornaghi D. The use of bilateral mammary artery in myocardial revascularization. The risk factors emergent from a multivariate analysis conducted on 474 patients. *G. Ital Cardiol* 1998; 28: 1230-7.
25. Mehta G, Khanna SK, Trehan H, Gupta V. Postoperative infection in cardiac surgery: the influence of a change in prophylactic antibiotic regimen. *J Hosp Infect.* 1990; 15:353-62.
26. Wellens F, Pirlet M, Larbuicson R, De Meireleire F, De Somer P. Prophylaxis in cardiac surgery. A controlled randomized comparison between Cefazolin and Cefuroxime. *Eur J Cardio-thorac Surg.* 1995; 9: 325-9.
27. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for prevention of surgical site infection. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 1999 Apr.; 20(4): 247-278.

- 
28. BRASIL. Ministério da Saúde. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Critérios Nacionais de Infecções relacionadas à assistência à saúde, Março 2009.
29. Lee Jr AB, Schimert G, Shaktin S, Seigel JH. Total excision of the sternum and thoracic pedicle transposition of the greater omentum: useful stratagems in managing severe mediastinal infection following open-heart surgery. *Surg.* 1976; 80: 433-6.
30. Nahai F, Rand RP, Hester TR, Bostwick J, Jurkiewicz MJ. Primary treatment of the infected sternotomy wound with muscle flaps: a review of 211 consecutive cases. *Plast Reconstr Surg.* 1989; 84: 434-41.
31. World Health Organization child growth standards 2006 e 2007. URL: [www.who.int/childgrowth/en](http://www.who.int/childgrowth/en). Acessado em 10 de janeiro de 2013.
32. Furqan M, Haque A. Surface area in children: a simple formula. *Indian pediatrics* 2009;46 (12): 1085-7.
33. Ebaid M. *Cardiologia em Pediatria. Temas fundamentais.* 1.ed. São Paulo: Rocca; 2000.
34. Santana MVT. *Cardiopatias Congênitas no recém-nascido – diagnóstico e tratamento.* 1.ed. São Paulo: Atheneu; 2000.
35. Perloff JK. *O Reconhecimento Clínico das Cardiopatias Congênitas.* 3.ed. São Paulo: Santos; 1987.
36. Huber J, Peres VC, Santos TJ, Beltrão LF, Baumont AC, Cañedo AD et al. *Cardiopatias Congênitas em um Serviço de Referência: Evolução Clínica e Doenças Associadas.* *Arq Bras Cardiol* 2010; 94(3) : 333-338.
37. Risnes I, Abdelnoor M, Almdahl SM, Svennevig JL. Mediastinitis after coronary artery bypass grafting risk factors and long-term survival. *Ann Thorac Surg.* 2010;89(5):1502-9.

- 
38. Tiveron MG, Fiorelli AI, Mota EM, Mejia OAV, Brandão CMA, Dallan LAO et al. Fatores de risco pré-operatórios para mediastinite após cirurgia cardíaca: análise de 2768 pacientes. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2012;27(2):203-10.
39. Sá MPBO, Figueira ES, Santos CA, Figueiredo OJ, Lima ROA, Rueda FG et al. Validação do Magedanz SCORE como preditor de mediastinite após cirurgia de revascularização do miocárdica. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2011;26(3):386-92.
40. Chang AC, Hanley FL, Wernovsky G, Wessel D. *Pediatric Cardiac Intensive Care*. 1nd ed. Baltimore: Willians & Wilkins; 1998.
41. Spiegelhalter DJ. Mortality and volume of cases in pediatric cardiac surgery: retrospective study based on routinely collected data. *BMJ* 2002; 324:261-4.
42. Allen SW, Gauvereau K, Bloom BT, Jenkins KJ. Evidenced-based referral results in significant reduced mortality after congenital heart surgery. *Pediatrics* 2003; 112(1): 24-8.
43. Bravo-Valenzuela NJM, Passarelli MLB, Coates MV, Nascimento LFC. Recuperação pñdero-estatural em crianças com síndrome de Down e cardiopatia congênita. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2011; 26(1): 61-68.
44. The Parisian Mediastinitis Study Group. Risk factors for deep sternal wound infection after sternotomy: a prospective, multicenter study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996;111:1200-7.
45. Schuurmans FM, Pulles-Heintzberger CF, Gerver WJ, Kester AD, Forget PP. Long-term growth of children with congenital heart disease: a retrospective study. *Acta Paediatr*. 1998;87(12):1250-5.
46. Alderman LM. At risk: adolescents and adults with congenital heart disease. *Dimens Crit Care Nurs*. 2000;19(1):2-12.

- 
47. Chen CW, Li CY, Wang JK. Growth and development of children with congenital heart disease. *J Adv Nurs*. 2004;47(3):260-9.
48. Hall B. Mongolism in newborn infants. *Clin Pediatr Phila*. 1966;5:4.
49. McGrother CW, Marshall B. Recent trends in incidence, morbidity and survival in Down's syndrome. *J Ment Defic Res*. 1990;34:49-57.
50. Morban BC. Incidence, etiology and classification of congenital heart disease. *Ped Clin North Am*. 1978; 25:271.
51. Ribeiro LMA, Jacob CMA, Pastorino AC, Kim CAE, Fomin ABF, Castro APBM. Avaliação dos fatores associados a infecções recorrentes e/ou graves em pacientes com síndrome de Down. *J. Pediatr*. 2003 Mar./Apr; 79(2).
52. Calderón-Comenero J, Flores A, Ramirez S, Pamiño-Bahena E, Zabal C. Resultados em la correccion quirúrgica de la cardiopatía congênita em el síndrome de Down. *Arch Card Mexico* 2004; 74(1):39-44.
53. Kagen J, Lautenbach E, Bilker WB, Matro J, Bell LM, Dominguez TE et al. Risk factors for mediastinitis following median sternotomy in children. *Pediatr Infect Dis J* 2007 Jul;26(7):613-8.
54. Tambic-Bukovac L, Malcic I. Growth and development in children with congenital heart defects. *Lijec Vjesn*. 1993;115(3-4):79-84.
55. Varan B, Tokel K, Yilmaz G. Malnutrition and growth failure in cyanotic and acyanotic congenital heart disease with and without pulmonary hypertension. *Arch Dis Child*. 1999;81(1):49-52.



- 
56. Pagowska-Klimek I, Pychynska-Pokorska Ma, Krajewski W, Moll JJ. Predictors of long intensive care unit stay following cardiac surgery in children. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery* 2011;40: 179-184.
57. Kirklin JW, Kouchoukos NT, Kirklin B-B. *Cardiac Surgery: morphology, diagnostic criteria, natural history, techniques, results and indications*. Pennsylvania:Elsevier; 2003.
58. Jenkins KJ, Gauvreau K, Newburger JW, Spray TL, Moller JH, Iezzoni LI. Consensus-based method for risk adjustment for surgery for congenital heart disease. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2002;123(1):110-8.
59. Lacour-Gayet F, Clarke D, Jacobs J, Comas J, Daebritz S, Daenen W et al. The Aristotle score: a complexity-adjusted method to evaluate surgical results. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2004;25(6):911-24.
60. Ghotaslou R, Yagoubi A-R, Khalili A-A, Mahmodian R. Mediastinitis after cardiac surgery in Madani Heart Center, Tabriz, Iran. *Jpn. J. Infect. Dis.* 2008; 61:318-320.
61. Loop FD, Lytle BW, Cosgrove DM, Mahfood S, McHenry MC, Goormastic M et al. Sternal wound complications after isolated coronary artery bypass grafting: early and late mortality, morbidity and cost of care. *Ann Thorac Surg* 1990;49:177-87.
62. Lopes JB, Puig LB, Dallan LAO, Tossuniam CE, Gaiotto FA, Stolf NAG. Revascularização híbrida do miocárdio: uma alternativa para reduzir o tempo de perfusão. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2008;23(2): 240-244.
63. Miana LA, Atik FA, Moreira LF, Ciappina A, Jatene FB, Auler junior JO et al. Fatores de risco de sangramento no pós- operatório de cirurgia cardíaca em pacientes adultos. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2004; 19(3): 280-286.
64. Mauermann WJ, Sampathkumar P, Thompson RL. Sternal wound infections. *Best. Prac. Res. Clin. Anaesthesiol.* 2008; 22(3): 423-436.

- 
65. Omran AS, Karimi A, Ahmadi SH, Davoodi S, Marzban M, Movahedi N et al. Superficial and deep sternal wound infection after more than 9000 coronary artery bypass graft (CABG): incidence, risk factors and mortality. *BMC Infect. Dis.* 2007; 7(112).
66. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 through June 2004, issued October 2004. *J Infect Control* 2004 Dec;32(8):470-85.
67. Atik FA, Miana LA, Jatene FB, Auler Júnior JOC, Oliveira SA. A cirurgia de revascularização do miocárdio sem circulação extracorpórea minimiza o sangramento pós-operatório e a necessidade transfusional. *Arq. Bras. Cardiol.* 2004; 83(4): 332-337.
68. Lyer RS, Jacobs JP, de Leval MR, Jaroslav S, Elliot MJ. Outcomes after delayed sternal closure in pediatric heart operations: A 10-year experience. *Ann Thorac Surg* 1997; 63: 489-9.
69. Woodward CS, Son M, Calhoon J, Michalek J, Husain SA. Sternal Wound Infections in Pediatric Congenital Cardiac Surgery: A Survey of Incidence and Preventative Practice. *Ann Thorac Surg.* 2011; 91(3): 799-804.
70. Das S, Rubio A, Simsic JM, Kirshbom PM, Kogon B, Kanter KR et al. Bloodstream infections increased after delayed sternal closure: cause or coincidence. *Ann Thorac Surg.* 2011; 91(3):793-7.
71. Abboud, C. S. Infecção em pós-operatório de cirurgia cardíaca. *Revista da Sociedade de Cardiologia, São Paulo.* 2001; 11: 915-921.
72. Grossi EA, Culliford AT, Krieger KH, Kloth D, Press R, Baumann FG et al. A survey of seventy-seven major infectious complications of median sternotomy: a review of 7.949 consecutive operative procedures. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1985; 40:214.
73. Breyer RH, Mills SA, Hudspeth AS, Johnston FR, Cordell AR. A prospective study of sternal wound complications. *Ann Thorac Surg.* 1984; 37:412.

- 
74. Schultz TR, Lin RJ, Watzman HM, Durning SM, Hales R, Woodson A et al. Weaning children from mechanical ventilation: a prospective randomized trial of protocol-directed versus physician-directed weaning. *Respir Care*. 2001;46(8):772-82.
75. Farias JA, Alía I, Retta A, Olazarri F, Fernández A, Esteban A et al. An evaluation of extubation failure predictors in mechanically ventilated infants and children. *Intensive Care Med*. 2002;28(6):752-7.
76. Silva ZM, Perez A, Pinzon AD, Ricachinewsky CP, Rech DR, Lukrafka JL et al. Fatores associados ao insucesso no desmame ventilatório de crianças submetidas à cirurgia cardíaca pediátrica. *Rev. Bras. Cir. Cardiovasc*. 2008; 23(4): 501-506.
77. Almeida AR, Guedes MVC. Natureza, classificação e intervenções de enfermagem para pacientes com mediastinite. *Rev. Bras. Enferm*. 2008; 61(4): 96-115.
78. Arruda MVF, Braile DM, Joaquim MR, Suzuki FA, Alves RH. O uso da vancomicina em pasta na hemostasia do esterno e profilaxia da mediastinite. *Rev. Bras. Cir. Cardiovasc*. São José do Rio Preto. 2008;23(1): 35-39.
79. Lee A, Mirret S, Reler LB, Weinstein MP. Detection of Bloodstream Infections in Adults: How Many Blood Cultures Are Needed? *J Clin Microbiol*. 2007 November; 45(11): 3546–3548 doi: 10.1128/JCM.01555-07.
80. Weinstein MP. Current blood culture methods and systems: clinical concepts, technology and interpretation of results. *Clin Infect Dis* 1996; 23:40–6.
81. Cockerill FR, Wilson JW, Vetter EA, Goodman KM, Torgerson CA, Harmsen WS et al. Optimal testing parameters for blood cultures. *Clin. Infect. Dis*. 2004; 38:1724-1730.
82. Marques RL, Arnoni AS, Dinkhuysen JJ, Abdulmassih neto C, Souza LCB, Paulista PP. Manuseio da deiscência do esterno no pós-operatório de cirurgia cardíaca. *Rev. Bras. Cir. Cardiovasc*. 1990; 5(2):125-136.

- 
83. Miller JI & Nahai F. Repair of the dehiscence of the median sternotomy incision. *Surg. Clin. N. Am.* 1989;69:1091-1103.
84. Pairolero PC & Arnold PG. Management of recalcitrant median sternotomy wounds. *J. Thorac. Cardiovas. Surg.* 1984; 88: 357-364.
85. Demers P, Elkouri S, Martineau R, Couturier A, Cartier R. Outcome with high blood lactate levels during cardiopulmonary bypass in adult cardiac operation. *Ann Thorac Surg.* 2000; 70: 2082-6.
86. Atik FA. Monitorização hemodinâmica em cirurgia cardíaca pediátrica. *Arq. Bras. Cardiol.* 2004; 82: 199-208.
87. Ouattara A, Lecomte P, Le Manach Y, Landi M, Jacqueminet S, Platonov I et al. Poor intraoperative blood glucose control is associated with a worsened hospital outcome after cardiac surgery in diabetic patients. *Anesthesiology.* 2005;103(4):813-20.
88. Gandhi GY, Nuttal GA, Abel MD, Mullany CJ, Schaff HV, Williams L et al. Intraoperative hyperglycemia and perioperative outcomes in cardiac surgery patients. *Mayo Clinic Proc.* 2005;80(7):862-6.
89. Duncan AE, Abd-Elsayed A, Maheshwari A, Xu M, Soltesz E, Koch CG. Role of intraoperative and postoperative blood glucose concentration in predicting outcomes after cardiac surgery. *Anesthesiology.* 2010;112(4):860-71.
90. Ghafoori AF, Twite MD, Friesen RH. Postoperative hyperglycemia is associated with mediastinitis following pediatric cardiac surgery. *Paediatr Anaesth.* 2008;18(12):1202-7.
91. Székely A, Zúpan K, Breuer T, Sági E, Székely E, Héthársi B, et al. Role of postoperative hyperglycemia after pediatric heart surgery. *Eur. J. Anaesthesiol.* 2005;22:142.