

Coartação de Aorta em Crianças até Um Ano. Análise de 20 Anos de Experiência

Coarctation of the Aorta in Infants under One Year of Age. An Analysis of 20 Years of Experience

Gabriel Lorier, Orlando Wender, Renato A.K. Kalil, Javier Gonzalez, Gustavo Hoppen, Christiano Barcellos, Abud Homsí-Neto, Paulo R. Prates, João R.M. Sant'Anna, Ivo A. Nesralla
Instituto de Cardiologia do Rio Grande do Sul/Fundação Universitária de Cardiologia - Porto Alegre, RS

Objetivo

Revisão da experiência com diversas técnicas de correção empregadas, nos últimos 20 anos, em crianças menores de um ano de idade.

Métodos

No período de 1978 a 1998, foram operados 148 pacientes (pc) consecutivos com coartação de aorta (CoAo) com até um ano de idade, com ou sem defeitos intracardíacos associados. A idade apresentou mediana de 50 dias, 92 pc do sexo feminino (62,1%). O peso foi de 4.367 ± 1.897 gramas. O seguimento foi em média de 1.152 ± 1.462 dias. A população foi dividida em 3 grupos: Grupo I, CoAo isolada: 74 pc (50%); Grupo II, CoAo e comunicação interventricular (CIV): 41 pacientes (27,7%) e Grupo III, CoAo com malformações complexas: 33 pc (22,3%).

Resultados

Mortalidade total foi 43 pc (29%): com menos de 30 dias, foi 53%, $p=0,009$, $OR=4,5$, entre 31 e 90 dias, foi 14,7%, $p=0,69$, e acima de 91 dias, 15%, $p=0,004$. A probabilidade de sobrevida atuarial de toda a população foi de 67% aos 5 e 10 anos. Trinta e seis pacientes (24,3%) recoartaram, dos quais 18 pacientes (50%) tinham menos de 30 dias, $OR=6,35$. A incidência de recoartação foi com a técnica de Waldhausen em 4 pacientes (10%) e com a término-terminal clássica em 19 pacientes (26%) $p=0,03$, e a istmo-plastia em 6 pacientes (37,5%). A probabilidade de sobrevida atuarial livre de recoartação aos 5 e 10 anos foi de 69% com a técnica de Waldhausen e 63% com a técnica término-terminal clássica.

Conclusão

Pacientes com menos de 30 dias apresentaram risco aumentado de mortalidade e recoartação. A técnica de Waldhausen em pacientes com mais de 30 dias mostrou-se efetiva. A técnica término-terminal clássica mostrou não ser uma boa opção em todas as faixas etárias, sendo imperativo executar variantes técnicas como término-terminal estendida.

Palavras-chave

cirurgia cardíaca, coartação aórtica, crianças

Objective

A review of experience with techniques of correction used, in the last 20 years, in children younger than one year old.

Methods

In the period from 1978 to 1998, 148 patients (pt) with coarctation of the aorta (CoAo), under one year of age, with or without associated intracardiac defects, were submitted to surgery. Median age 50 days, 92 female pt (62.1%). The average weight was $4,367 \pm 1,897$ gr. The average follow-up was $1,152 \pm 1,462$ days. The population was divided in 3 groups: Group I, isolated CoAo: 74 pt (50%); Group II, CoAo and interventricular communication (IVC): 41 pt (27.7%) and Group III, CoAo with complex intracardiac malformations: 33 pt (22.3%).

Results

The total mortality was of 43 patients (29%). In patients younger than 30 days, the mortality was 53%, $p=0.009$, $DR=4.5$, between 31 and 90 days, 14.7%, $p=0.69$, and over 91 days, 15%, $p=0.004$. The probability of actuarial survival of the whole population was 67% at 5 and 10 years. Thirty-six patients (24.3%) had recoarctation, from which 18 patients (50%) were younger than 30 days, $DR=6.35$. The incidence of recoarctation was with Waldhausen technique in 4 patients (10%) and with the classic termino-terminal technique in 19 patients (26%) $p=0.03$, and isthmusplastic operation in 6 patients (37.5%). The patients younger than 30 days showed a relative risk for recoarctation de $DR=6.35$. The probability of actuarial survival, free of coarctation repair, at 5 and 10 years was of 69% with Waldhausen's technique and 63% with the classic termino-terminal technique.

Conclusion

Patients younger than 30 days showed increased mortality and recoarctation risk. Waldhausen's technique in patients older than 30 days showed effective. The classic termino-terminal technique did not show to be a good option in all age ranges, being imperative to carry out more radical technical variations, such as the extended termino-terminal.

Key words

heart surgery, aortic coarctation, children

A coartação de aorta apresenta uma incidência de 0,2 – 0,6 por 1.000 nascidos vivos, representando de 5% a 8% de todas as cardiopatias congênitas¹.

Em 1948, foi realizada a primeira bem sucedida correção cirúrgica da coartação de aorta por Crafoord, em anastomose término-terminal.

Em 1951, Schumacker² reportou, com sucesso, um reparo de longo segmento de coartação com interposição de artéria subclávia e anastomoses término-terminais.

Vosschuhte, em 1961, publicou a istmoplastia com enxerto³. Waldhausen e Nahrwold⁴ modificaram a técnica de Schumacher, introduzindo o “flap” de subclávia⁵. Desde 1961 foram publicados mais de onze diferentes variantes técnicas, tornando inevitável as controvérsias pelas comparações de resultados da durabilidade dos reparos⁶, mas o baixo número de pacientes das diferentes publicações torna muito difícil conclusões generalizáveis. A verdadeira comparação adequada de técnicas operatórias ainda não tinha sido feita com rigorosidade científica⁷, até os inícios da década de noventa, quando os trabalhos de Van Heurn, Conte e Jahangiri⁸⁻¹¹ marcaram um ponto de inflexão para a análise do tipo de correção cirúrgica nesta patologia. Paralelamente, aprofundou-se o conhecimento anátomo-patológico do tecido anômalo do canal arterial e suas relações com o istmo e arco aórtico, assim como do substrato anatômico que permite o crescimento do arco aórtico hipoplásico¹¹. Estes fatores influenciaram de forma direta na escolha da técnica operatória.

O objetivo deste trabalho é realizar uma revisão da nossa experiência com as diversas técnicas de correção da coartação aórtica, nos últimos 20 anos, em crianças menores de um ano de idade.

Métodos

Coorte retrospectiva de pacientes com coartação de aorta até 1 ano de idade, onde os dados foram levantados através de revisão de prontuários, seguindo um protocolo de pesquisa previamente elaborado.

O diagnóstico de coartação aórtica foi feito por exame clínico e ecocardiografia em todos os casos.

A indicação cirúrgica foi por insuficiência cardíaca congestiva ou hipertensão arterial.

Todos os pacientes foram controlados no pós-operatório com medições com ecocardiografia com Doppler, sendo considerada coartação recorrente a presença de gradiente instantâneo médio corrigido de mais de 30 mmHg na estadia hospitalar pós-operatória ou quando o dito gradiente foi detectado por ecocardiografia após alta hospitalar.

Em pacientes assintomáticos, normotensos com pulsos simétricos, marcou-se nova consulta em um mês, onde foi realizado exame clínico, radiografia de tórax, eletrocardiograma de 12 derivações e eco cardiograma com Doppler. Se os resultados foram normais, marcou-se consulta clínica a cada seis meses e ecocardiograma uma vez por ano. Se normais após dois anos, continuou-se com exames clínicos uma vez por ano. Se o paciente ficou hipertenso após a cirurgia ou com déficit de pulso, marcou-se consulta semanal com exame clínico e ecocardiograma, se necessário.

Mortalidade precoce foi considerada quando ocorreu nos primeiros 30 dias de pós-operatório. Mortalidade tardia após esse prazo.

No período entre junho de 1978 e dezembro de 1998, foram

operados em nossa Instituição 148 pacientes consecutivos com coartação de aorta com até um ano de idade, com ou sem defeitos intracardíacos associados.

A idade apresentou uma mediana de 50 dias, 55 pacientes (37,1%) tinham menos de 30 dias, 40 pacientes (27%) tinham entre 31 e 90 dias e 53 pacientes (35,8%) tinham mais de 91 dias. Cinquenta e seis pacientes eram do sexo masculino (37,8%), 92 do sexo feminino (62,1%). O peso foi em média de 4.367 ± 1.729 gramas, sendo que 7,6% apresentaram menos de 2.500 gramas. O seguimento foi em média de 1.152 ± 1.462 dias.

A população de pacientes foi dividida em 3 grupos: Grupo I, pacientes com CoAO isolada: 74 pacientes (50%), Grupo II, pacientes com CoAo e comunicação interventricular (CIV): 41 crianças (27,7%) e Grupo III, pacientes com CoAo e malformações intracardíacas complexas: 33 crianças (22,3%).

As três mal-formações mais freqüentes, em ordem decrescente, foram: canal arterial patente em 95 pacientes (63,8%), comunicação interventricular em 41 pacientes (27,7%) e válvula aórtica bicúspide em 35 pacientes (23,6%).

O arco aórtico normal esteve presente em 7 pacientes, dos quais 5 (71,4%) pertenciam ao Grupo I; a hipoplasia ístmica apresentou-se em 103 pacientes (69,5%), dos quais 54 pertenciam ao Grupo I; a hipoplasia de arco aórtico esteve presente em 38 pacientes (25,6), dos quais 4 (42,9%) pertenciam ao Grupo III. O diagnóstico de hipoplasia foi feito segundo o critério do ecocardiografista e valoração subjetiva do cirurgião.

A insuficiência cardíaca congestiva esteve presente em 52 pacientes (34,9%), a hipertensão arterial em 6 pacientes (4,3%), cianose em 25 pacientes (16,8%). As medicações em uso antes da cirurgia foram: digital, em 67 pacientes (45%), diuréticos, em 82 pacientes (55%), vasodilatador, em 10 pacientes (6,7%).

A cirurgia foi feita de urgência em 36 pacientes (24,3%).

Em 73 crianças (49,3%) foi empregada anastomose término-terminal clássica, em 40 crianças (27,0%) a técnica de Waldhausen, em 16 crianças (10,8%) istmoplastia, e em 19 crianças (12,8%) outros métodos (dos quais em 87% foi a técnica de Mendonça¹²). Na execução da técnica término-terminal, foram realizadas anastomoses simples, não as término-terminais estendidas, nem radical estendida.

A abordagem da coartação aórtica foi feita por toracotomia látero-posterior-esquerda no quarto espaço intercostal.

Para analgesia no pós-operatório imediato, todos os pacientes fora do período neonatal, após correção cirúrgica, foram infiltrados com marcaina 0,25% 2 mg/kg peso por espaço intercostal.

Monitorização de pressão arterial média foi realizada por punção da artéria radial direita.

Todas as variáveis contínuas são descritas como média \pm desvio-padrão. As variáveis categóricas são descritas em proporções. Foram feitas freqüências simples para todas as variáveis.

Os dados foram organizados em tabelas e gráficos. As associações entre as variáveis categóricas foram testadas através de teste do qui-quadrado e as variáveis contínuas com teste “t” de Student.

Foram construídas curvas de sobrevida atuariais pelo método de Kaplan-Meier.

Finalmente, foi feita regressão logística, incluindo no modelo de todas as variáveis clinicamente significativas, em que tinham $p < 0,15$ na análise bivariada. O p - α escolhido como de significância estatística foi menor ou igual a 0,05.

Resultados

Óbitos hospitalares totais ocorreram em 27 pacientes, 18,1% (27/148). A idade dos que foram para óbito foi em média de $60,6 \pm 15,4$ dias (os pacientes que não evoluíram para óbito tinham idade média de $103 \pm 17,2$ dias, $p=0,2$). O peso dos que foram para óbito foi, em média, de 3.455 ± 786 g e dos que não foram para óbito foi de 4.549 ± 654 g ($p=0,01$).

No Grupo I, a mortalidade precoce foi de 9 pacientes (12,1%) (Grupo I n= 74 pacientes), no Grupo II, foi de 10 pacientes (24,3%) (Grupo II: n=41 pacientes) e no Grupo III, 8 pacientes (24,2%) (Grupo III: n= 33 pacientes). Independente do grupo, os pacientes com hipoplasia de arco aórtico apresentaram maior mortalidade precoce, $p=0,01$. Sendo que em pacientes com hipoplasia de arco aórtico, nos quais foi empregada a técnica de Teles¹³ e istmoplastia, a mortalidade foi 100% e 60% respectivamente.

Quando foi comparada a técnica de Waldhausen com a término-terminal clássica, na presença de hipoplasia do arco aórtico, houve diferença significativa quanto à mortalidade precoce e total ($p=0,05$).

A mortalidade total foi de 43 pacientes (29%).

Crianças com menos de 30 dias aumentaram o risco de óbito em 4,5 vezes (OR=4,5 IC 95% 1,4-14) $p=0,009$. Nas outras faixas etárias não ocorreu aumento do risco de óbito.

A mortalidade global no primeiro trimestre de vida, relacionando as 3 técnicas cirúrgicas atualmente empregadas em nosso serviço, as técnicas de Waldhausen e término-terminal foram as que apresentaram os melhores resultados, sem diferença significativa entre si mesmas.

As três primeiras malformações intracardiácas de maior mortalidade foram, por ordem decrescente: TGA (66,7%), anomalias da válvula tricúspide (60%) e obstruções do trato de saída do ventrículo esquerdo (50%).

A presença de CIV e malformações complexas aumentaram o risco de óbito em 4,1 vezes (OR=4,1 IC 95% 1,3-12,6) $p=0,01$ e 3,9 vezes (OR=3,9 IC 95% 1,2-13,2) $p=0,02$, respectivamente. A presença de hipoplasia de arco aórtico aumentou o risco de morte em 1,9 vezes (OR=1,9 IC 95% 0,7-5,4) $p=0,19$.

A cirurgia de urgência aumentou o risco de morte em 1,96 vezes (IC 95% - 0,87-4,27), representando incidência de 32,3% dos óbitos totais.

A probabilidade atuarial de sobrevida de toda a população foi de 67% aos 5 e 10 anos.

Quando a população de pacientes foi dividida em 2 grupos: sem e com patologias associadas, a probabilidades atuarial de sobrevida aos 5 anos foi de 81% e 65%, respectivamente, e aos 10 anos foi 81% e 62%, respectivamente.

A figura 1 mostra a probabilidade atuarial de sobrevida por técnica cirúrgica. A técnica de Waldhausen se associou a sobrevida de 69% aos 5 e 10 anos. Na término-terminal clássica, a sobrevida foi de 63%, aos 5 e 10 anos, e na istmoplastia 56%, aos 5 anos.

A probabilidade atuarial de sobrevida no Grupo I foi de 82%, aos 5 e 10 anos, e 68% aos 15 anos, no Grupo II foi de 52%, aos 5 e 10 anos, e no grupo III 54%, aos 5 anos.

Segundo a faixa etária, a curva atuarial mostrou uma sobrevida aos 5 anos de 42% nas crianças com até 30 dias. Nas faixas de 31 até 90 dias e os de menos de 90 dias, foi 79% e 85%, respectivamente (fig. 2).

Em 36 pacientes (24,3%) houve recoartação, dos quais 18

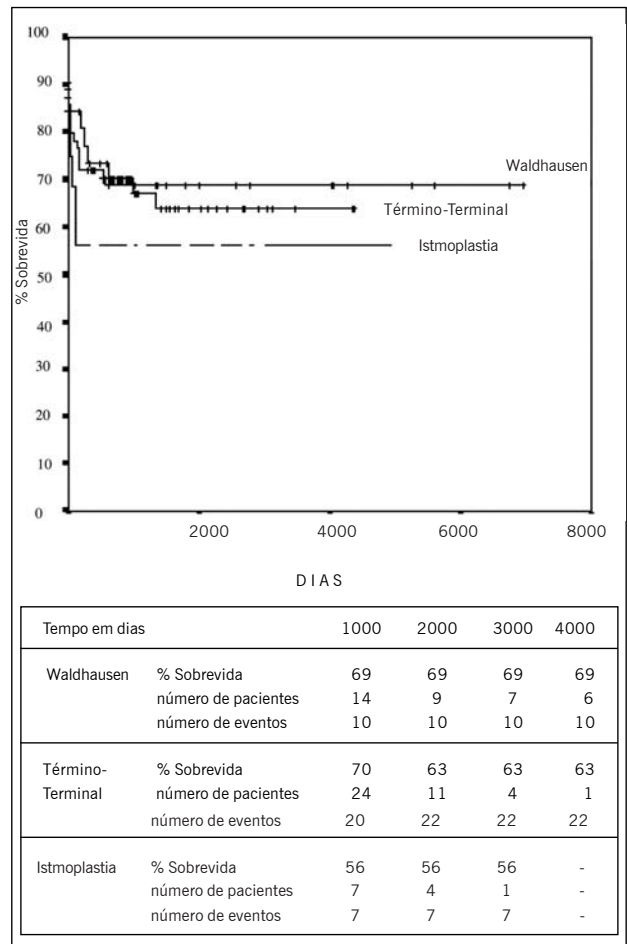


Fig. 1 - Probabilidade atuarial de sobrevida em toda a população.

(50%) tinham menos de 30 dias de vida por ocasião da cirurgia. Foi feita nova correção em 10 pacientes (6,8%), com uma mediana de tempo da primeira cirurgia de 53 dias; dilatação com balão foi feita em 12 pacientes (8,1%), com uma mediana de tempo da cirurgia de 482 dias.

A idade média dos pacientes que recoartaram foi de $63,4 \pm 12,1$ dias e $106 \pm 27,3$ dias nos pacientes que não recoartaram, $p=0,01$; o peso médio dos pacientes que recoartaram foi 3.908 g e 4.520 g nos que não recoartaram ($p=0,06$).

As recoartações ocorreram mais frequentes no sexo masculino, 66,7%. No sexo feminino foram de 33,3%.

Os piores resultados ocorreram nos pacientes com hipoplasia de arco aórtico em que foi empregada anastomose término-terminal, com uma incidência de recoartação de 42%.

As crianças com até 90 dias, nas quais foram empregadas a técnica término-terminal clássica, apresentaram um aumento do risco relativo de recoartação 3,5 vezes (IC 0,8-13,8) em relação da faixa etária acima de 90 dias, $p=0,07$. As crianças com menos de 30 dias apresentam um aumento de 6,3 vezes do risco de recoartação ($p=0,01$), e o arco aórtico normal apresenta-se com redução de risco para recoartação. A istmoplastia aumenta em 8 vezes o risco de recoartação ($p=0,0009$).

A cirurgia de urgência aumentou o risco de recoartação em 1,8 vezes (IC 95% - 0,8-4,2), 33,3% dos pacientes que recoartaram tinham sido submetidos à cirurgia de urgência.

A probabilidade atuarial livre de recoartação de toda a população

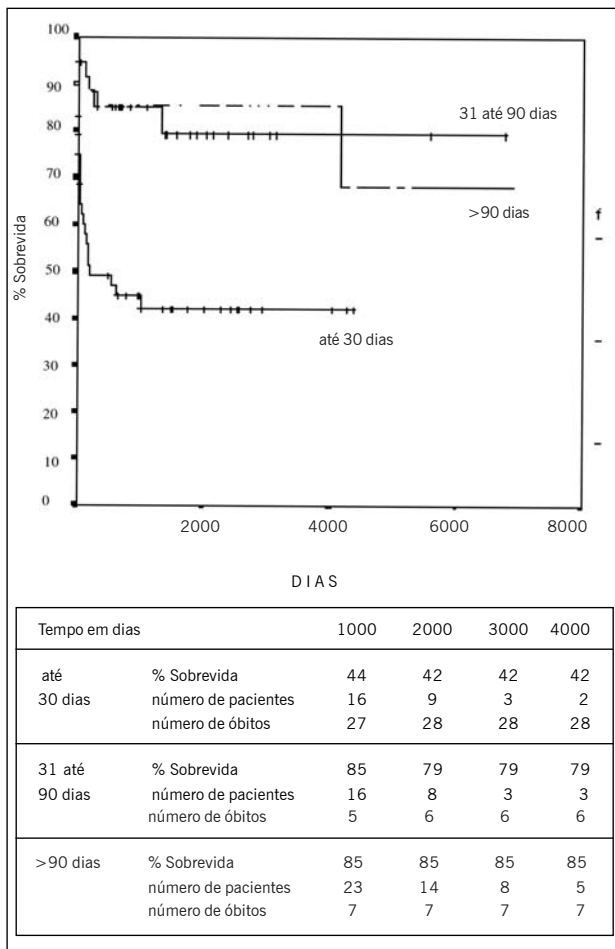


Fig. 2 - Probabilidade atuarial de sobrevida segundo a faixa etária.

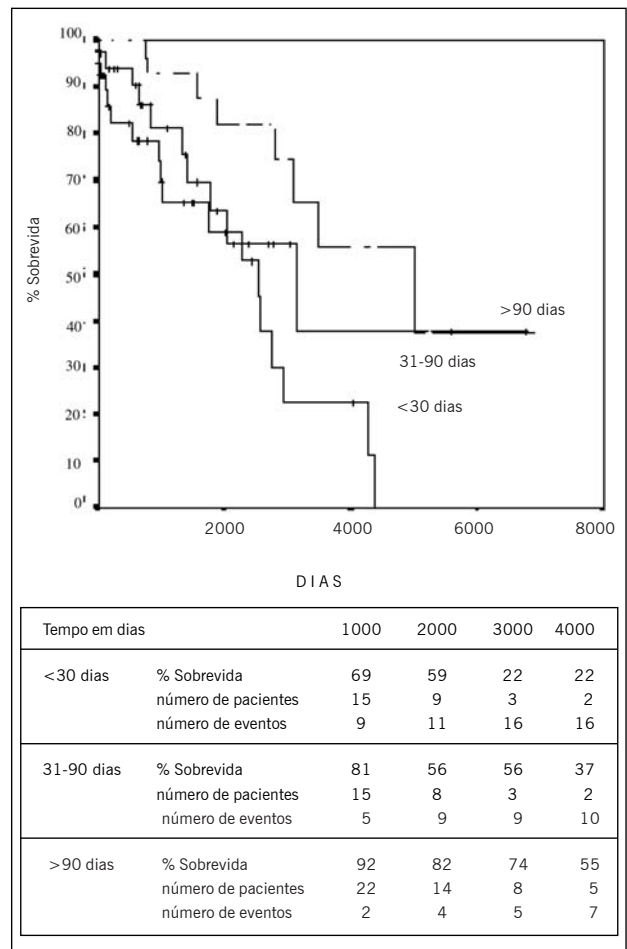


Fig. 3 - Probabilidade de sobrevida atuarial livre de recoartação por faixa etária.

aos 5 e 10 anos foi de 69% e 40%, respectivamente. Quando analisado por faixa etária, nas crianças com menos de 30 dias, foi de 60% aos 5 anos, entre 31 dias e 90 dias foi de 64%, aos 5 anos, e para crianças com mais de 91 dias foi de 83%, aos 5 anos (fig. 3).

Na probabilidade de sobrevida atuarial livre de recoartação segundo a técnica cirúrgica, a técnica de Waldhausen, mostrou melhores resultados, com 90% e 80% aos 5 e 10 anos, respectivamente. (fig. 4).

Analisando por grupo de malformações associadas, os melhores resultados de probabilidade livre de recoartação apresentou-se no Grupo I (CoAo isolada), 80% aos 5 anos, 48% aos 10 anos e 25% aos 15 anos.

A técnica de Teles foi empregada em 13 pacientes (8,8%), dos quais 92,3% apresentavam hipoplasia ístmica. A incidência de recoartação foi de 38,5% (5 pacientes).

Discussão

Nossa coorte retrospectiva revelou que a técnica de Waldhausen – que iniciou-se em nosso serviço em junho de 1978¹⁴ – apresentou os melhores resultados clínicos precoces e tardios.

Algumas publicações têm discutido as desvantagens da técnica de Waldhausen como, por exemplo, a **gangrena** do membro, descrita em 1980¹³, não sendo esta complicação posteriormente reportada na literatura, ou, ainda, claudicação e hipocrescimento^{8,9}, síndrome de Horner's⁸, formação tardia de aneurismas, publicados 5 casos na literatura¹⁵, sendo a base histopatológica para a sua formação a existência de músculo liso de origem ductal

que posteriormente fibrosa¹⁶. Em nossa série não foram encontradas estas complicações.

Nessa série, a mortalidade em crianças com menos de 1 ano com a técnica de Waldhausen foi de 25%. No consórcio americano de cuidados cardíacos pediátricos foi de 7,9%, sendo resultado multicêntrico de fins da década dos 80¹⁷. Quando os pacientes apresentaram arco aórtico hipoplásico e hipoplasia ístmica - e a técnica de Waldhausen foi empregada -, a incidência de mortalidade total foi de 33,3% e 21,4%, respectivamente, sendo estes resultados muito elevados. Em crianças com mais de 30 dias, os resultados são satisfatórios, comparados com resultados de outros centros^{8,17-27}.

Em nossa série, a incidência de recoartação no primeiro mês de vida foi de 25%, sendo elevada em relação à média internacional²⁵⁻²⁷. A proliferação e constrição do tecido de canal residual, ainda ativo durante os primeiros 3 meses de vida¹⁸, pode apresentar crescimento após a ressecção cirúrgica e ser causa de recoartação¹⁹. A incidência de recoartação, em 8 diferentes trabalhos com um total de 406 pacientes com até um mês de vida, sendo a média de recoartação de 13,3%. No entanto, na faixa etária de até 3 meses, a incidência baixou para 15%, e, com menos de 1 ano, foi de 10%, resultados estes similares aos encontrados na literatura^{8,19}. Acreditamos, como fator causal, na ressecção insuficiente do anel do tecido anômalo do canal associada a outras séries de fatores. A nossa sobrevida atuarial livre de recoartação, aos 5 anos, foi de 89%. Van Heurn⁸ relata 57%, com a técnica de Waldhausen (fig. 4).

Quando analisamos nossos resultados com a técnica término-

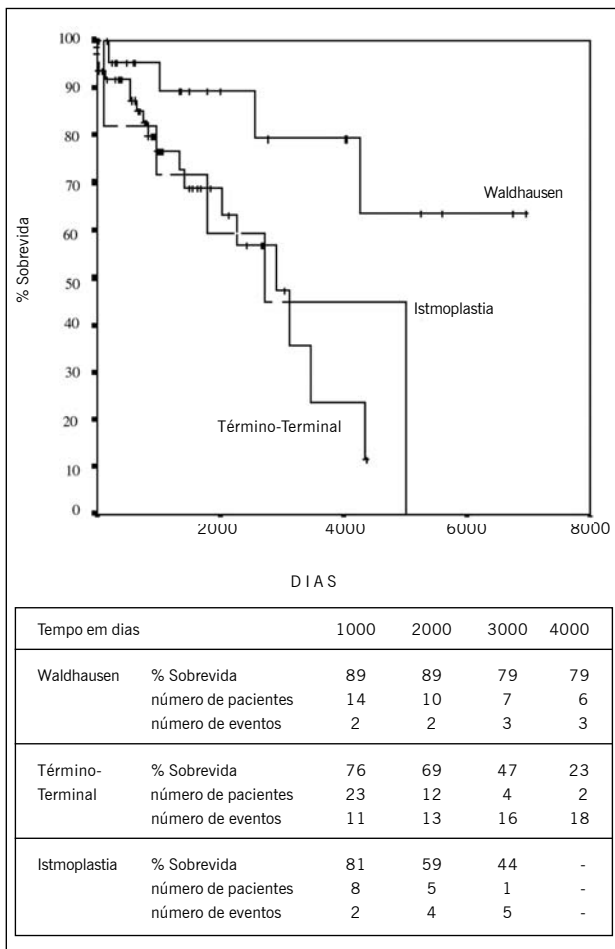


Fig. 4 - Probabilidade de sobrevida atuarial livre de recoartação segundo a técnica cirúrgica.

terminal clássica e os comparamos com a técnica de Waldhausen, encontramos resultados inferiores em todas as faixas etárias, quanto à mortalidade e recoartação na técnica término-terminal clássica, sendo estes resultados similares aos de outras publicações^{5,27}. A mortalidade total com a técnica término-terminal clássica foi de 29,2%. Na literatura, os resultados variam de 10% até 43%^{8,18} e são considerados insatisfatórios, recomendando-se a execução de variantes mais agressivas da técnica término-terminal, como as descritas originalmente por Amato, em 1991. Na hipoplasia de arco aórtico, a mortalidade foi de 63,2%, mostrando ser imperativo uma reconstrução mais adequada do arco aórtico com técnicas término-terminal estendida e radical estendida para melhorar estes resultados⁸. Em pacientes com hipoplasia de arco aórtico e hipoplasia ístmica, a nossa incidência de recoartação foi de 42,1% e 22%, respectivamente, indo ao encontro dos conceitos atuais de que a técnica término-terminal clássica não deve ser empregada nestas variantes anatômicas¹⁸. Na faixa etária até 30 dias, ocorreu 34,6% de recoartação. Do mesmo modo, na faixa etária de 31 e 90 dias, a incidência de recoartação de 32%, embora elevada, é similar a outras publicações^{8,19,23}.

Atualmente, enfatiza-se que a técnica cirúrgica mais eficaz para aliviar a obstrução é a término-terminal estendida^{7-9,28-33}. Este procedimento não tem as desvantagens de outras técnicas de reparo como a término-terminal clássica³², Waldhausen²⁰ ou istmo-plastia com enxerto³³. Tanto a término-terminal clássica como Waldhausen ou istmo-plastia com enxerto têm apresentado alta incidência de recoartação. Na nossa série, confirmam-se estas afirmações. Alguns autores^{25,34} reservam a técnica término-terminal estendida para quando o arco aórtico transversal apresenta um índice menor que 0,25 em relação à aorta ascendente, ou seja, menor de 3 mm.

Os resultados publicados na literatura com a técnica término-terminal estendida, em um total de 648 pacientes com até 3 meses, em 6 diferentes trabalhos^{8,9,28,30,35,36}, mostram recoartação em 9,1%. Desses pacientes, 332 tinham menos de um mês, com uma incidência de recoartação de 9,3%. No período neonatal, sempre algum grau de hipoplasia de arco aórtico é encontrado em pacientes com coartação aórtica¹⁸. No trabalho de Conte⁹ esteve presente em 81% dos pacientes, Van Heurn⁸ reportou 25% e 33% de hipoplasia de ístmo e arco transversal, respectivamente, Van Son e Zanini reportaram 44% e 100%^{3,29}, respectivamente, de hipoplasia de arco aórtico em crianças até três meses. Portanto, reconstrução de arco aórtico em período neonatal parece ser primordial, reduzindo a mortalidade e a recoartação³⁴.

A istmosubclavioplastia ou técnica de Teles foi descrita em 1985¹², Méier, em 1986³⁷, reportou 28 casos com bons resultados, em apenas dois pacientes em menos de 3 meses. Amato²⁴, empregando técnica em 3 neonatos (9,10 e 14 dias), apresentou 100% de recoartação, Messmer, em 1991²³, apresentou 43% de recoartação (3 pacientes) com uma média de idade de 2,3 meses. Outros autores apresentaram altos índices de recoartação³⁸. Na nossa série, foi empregada em 13 pacientes: 12 com hipoplasia ístmica, apresentando 16,6% de mortalidade precoce (2 pacientes) e 38,5% (5 pacientes) de recoartação, além de 1 paciente com hipoplasia de arco aórtico que evoluiu para óbito precoce. Atualmente esta técnica não é empregada como rotina em nosso serviço.

Baseados nestes resultados, pode-se inferir que pacientes com menos de 30 dias e os que têm hipoplasia de arco aórtico apresentam risco aumentado de mortalidade e recoartação, independente da técnica empregada.

A técnica término-terminal clássica mostrou-se, em termos gerais, não ser uma boa opção para aliviar a obstrução em todas as faixas etárias e em todas as variantes anatômicas do arco aórtico, sendo imperativo executar outras variantes técnicas mais radicais, como a término-terminal estendida ou radical estendida.

A técnica término-terminal clássica e a istmo-plastia apresentaram duas vezes mais risco de morte que a técnica de Waldhausen.

A técnica de Teles e a istmo-plastia apresentaram resultados pobres, principalmente na hipoplasia de arco aórtico.

A técnica de Waldhausen apresentou resultados insatisfatórios no primeiro mês de vida com hipoplasia ístmica e de arco aórtico. Nas crianças com mais de um mês de vida, com hipoplasia ístmica e de arco aórtico, mostrou-se efetiva.

Referências

1. Crafoord C, Nylin G. Congenital coarctation of the aorta and its surgical treatment. *J Thoracic Surg* 1950; 37: 46. *Apud* Backer L, Mavroudis C. Glenn's Thoracic and Cardiovascular Surgery. 6th ed. Vol. I. Stamford: Appleton & Lange, 1996; 76: 1243.
2. Schumacker Jr HB. Use of subclavian artery in the surgical treatment of the coarctation of the aorta. *Surgical Gynecol Obstet* 1951;93:491-5. *Apud* Rubay JE, Sluysmans TH, Alexandrescu V, Khelif K, Moulin D, Vliers A, Jaumin P, Chaland H. Surgical repair of coarctation of the aorta in infants under one year of age. *J Cardiovasc Surg*. 1992; 33: 216-22.
3. Vosschulte K. Surgical correction of coarctation of the aorta by na "isthmusplastic" operation. *Thorax* 1961;16:338 *apud* Castañeda A, Jonas R, Mayer J, Hanley F. *Cardiac Surgery of the Neonate and Infant*. Philadelphia: WA Saunders, 1994; 22:353.
4. Waldhausen JA, Nahrwold DL. Repair of coarctation of the aorta with a subclavian flap. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1966; 51: 532.
5. Rubay JE, Sluysmans TH, Alexandrescu V, et al. Surgical repair of coarctation of the aorta in infants under one year of age. *J Cardiovasc Surg*. 1992; 33: 216-22.
6. Merrill WH, Hoff SJ, Stewart JR, Elkins CC, Graham TP, Bender HW. Operative risk factors and durability of repair of coarctation of the aorta in the neonate. *Ann Thorac Surg*. 1994; 58: 399-403.
7. Harlan JL, Doty DB, Brandt III B, Ehrenhaft JL. Coarctation of the aorta in infants. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1984; 88: 1012-19.
8. Van Heurn LW, Wong CM, Spiegelhalter DJ, et al. Surgical treatment of aortic coarctation in infants younger than three months: 1985 to 1990. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1994; 107: 74-86.
9. Conte S, Lacour-Gayet F, Serraf A, et al. Surgical management of neonatal coarctation. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1995; 109: 663-75.
10. Jahangiri M, Shinebourne EA, Zurakowski D, Rigby ML, Redington AN, Lincin C. Subclavia flap angioplasty: does the arch look after itself? *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2000; 120: 224-9.
11. Machii M, Becker AE. Hypoplastic aortic arch morphology pertinent to growth after surgical correction of aortic coarctation. *Ann Thorac Surg*. 1997; 64: 516-20.
12. Mendonça JT, Carvalho MR, Costa RK, Filho EF. Coarctation of the aorta. A new surgical technique. *J Thoracic Cardiovasc Surg*. 1985; 90: 445-7.
13. Geiss D, Williams WG, Lindsay WK, Rowe RD. Upper extremity gangrene: a complication of subclavian artery division. *Ann Thorac Surg*. 1980;30:487-9. *Apud* Conte S, Lacour-Gayet F, Serraf A, Sousa-Uva M, Bruniaux J, Touchot A, Plaché C. Surgical management of neonatal coarctation. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1995; 109: 663-75.
14. Prates PR, Lucchese FA, Kalil RAK, et al. Correção da coartação da aorta pela istmoplastia com a artéria subclávia esquerda em pacientes sintomáticos no primeiro ano de vida. *Arq Bras Cardiol*. 1981; 36: 403-6.
15. Kino K, Shunji S, Sugawara E, Kohmoto T, Kamada M. Late aneurysm after subclavian flap aortoplasty for coarctation of the aorta. *Ann Thorac Surg*. 1996; 1262-4.
16. Jonas RA. Coarctation: Do we need to resect ductal tissue? *Ann Thorac Surg*. 1991; 52: 604-7.
17. Norton Jr JB. Coarctation of the aorta. In: *Perspectives in Pediatric Cardiology*. Vol.6. Armonk: Futura Publishing, 1988; 14: 143-58.
18. Castañeda A, Jonas R, Mayer J, Hanley H. Aortic coarctation. In: _____. *Cardiac Surgery of the neonate and infant*. Philadelphia: WB Saunders, 1994.
19. Cobanoglu A, Teply JF, Grunkmeier GL. Coarctation of the aorta in patients younger than three months. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1985; 89: 128-35.
20. Ziemer G, Jonas RA, Perry SB, Freed MD, Castañeda AR. Surgery for coarctation of the aorta in the neonate. *Circulation*. 1986; 74(Suppl.I): I-25.
21. Sanchez GR, Balsara RK, Dunn JM, Mehta AV, O'Riordan AC. Recurrent obstruction after subclavian flap repair of coarctation of the aorta in infants. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1986; 91: 738-46.
22. Milliken JC, Braun WJ, Mee RB. Neonatal coarctation: Clinical spectrum and improved results. *J Am Coll Cardiol* 1990;15:78A. *Apud* Backer L, Mavroudis C. Glenn's thoracic and cardiovascular surgery. 6° ed. Vol. I. Stamford: Appleton & Lange, 1996
23. Messmer BJ, Minale C, Mühler EV, Bernuth G. Surgical correction of coarctation of coarctation in early infancy; does surgical technique influence the result? *Ann Thorac Surg* 1991;52:594-603. *Apud* Amato JJ, Galdieri RJ, Cotroneo JV. Role of extended aortoplasty related to the definitions of coarctation of the aorta. *Ann Thorac Surg*. 1991; 52: 615-20.
24. Amato JJ, Galdieri RJ, Cotroneo JV. Role of extended aortoplasty related to the definitions of coarctation of the aorta. *Ann Thorac Surg*. 1991; 52: 615-20.
25. Knott-Craig C, Elkins RC, Ward KE, et al. Neonatal coarctation repair – Influence of technique on late results. *Circulation*. 1993; 99(part 2): 198-204.
26. Quaegebeur JM, Jonas RA, Weinberg AD, Blackstone EH, Kirklin JW, and Congenital Heart Surgeons Society. Outcomes in seriously ill neonates with coarctation of the aorta. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1994;108: 841-54.
27. Zehr KJ, Gillinov AM, Redmond JM, et al. Repair of coarctation of the aorta in neonates and infants: a thirty-year experience. *Ann Thorac Surg*. 1995; 59: 33-41.
28. Rubay JE, Sluysmans TH, Alexandrescu V, et al. Surgical repair of coarctation of the aorta in infants under one year of age. *J Cardiovasc Surg*. 1992; 33: 216-22.
29. Zanini L, Gargiulo G, Albanese SB, et al. Aortic coarctation with hypoplastic arch in neonates: a spectrum of anatomic lesions requiring different surgical options. *Ann Thorac Surg*. 1993; 56: 288-94.
30. Vouhé PR, Trinquet F, Lecompte Y, et al. Aortic coarctation with hypoplastic aortic arch. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1988; 96: 557-63.
31. Trinquet F, Vouhé PR, Vernant F, et al. Coarctation of the aorta in infants: Which operation? *Ann Thorac Surg*. 1988; 45: 186-91.
32. Kirklin JW, Barrat-Boyes BG. Coarctation of the aorta and interrupted aortic arch. In: _____. *Cardiac Surgery*. 2ª ed. Londres: Churchill Livingstone, 1993; 34: 1263.
33. Backer CL, Paape K, Zales VR, Weigel TJ, Mavroudis C. Coarctation of the aorta. Repair with polytetrafluoroethylene patch aortoplasty. *Circulation*. 1995; 92(suppl.II): II-132-II-6.
34. Siewers RD, Ettetdgui J, Pahl E, Tallman T, del Nido PJ. Coarctation and hypoplasia of the aortic arch: will the arch grow. *Ann Thorac Surg*. 1991; 52: 608-14.
35. Van Son JAM, Falk V, Schneider P, Smedts F, Mohr FW. Repair of coarctation of the aorta in neonates and young infants. *J Card Surg*. 1997; 12: 139-46.
36. Backer CL, Mavroudis C, Zias EA, Amin Z, Weigel TJ. Repair of coarctation with resection and extended end-to-end anastomosis. *Ann Thorac Surg*. 1998; 66: 1365-71.
37. Meier MA, Lucchese FA, Jazbik W, Nesralla IA, Mendonça JT. A new technique for repair of aortic coarctation. Subclavian flap aortoplasty with preservation of arterial blood flow to the left arm. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1986; 92: 1005-12.
38. Nawa A, Nakayama Y, Teramoto S, Mori K, Dohi T. Coarctation restenosis after isthmusubclavioplasty. A consideration on operative procedure and intraluminal balloon angioplasty. *Chest*. 1989; 95:247-50. *Apud* Amato JJ, Galdieri RJ, Cotroneo JV. Role of extended aortoplasty related to the definitions of coarctation of the aorta. *Ann Thorac Surg*. 1991; 52: 615-20.