



TRABALHO FINAL

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA

Cardiologia

Insuficiência Mitral Aguda de Causa Isquémica – Resultados do Tratamento Contemporâneo

Francisca Sousa Aniceto

Orientado por:

Prof. Dr. Daniel Caldeira

Co-Orientado por:

Dr. Nuno Guerra

Julho'2022

Resumo

Introdução: A IMA é uma emergência médica e cirúrgica que requer um tratamento emergente, dependente da etiologia da disfunção valvular. Uma das causas de IMA, com maior mortalidade, é a isquemia, devido a EAM, com RMP, muitas vezes associado.

Métodos: Este trabalho pretende verificar os resultados do tratamento contemporâneo da IMA de causa isquémica. No enquadramento deste tema, considerou-se relevante a abordagem de uma série de 10 casos, 9 doentes do sexo masculino e 1 doente do sexo feminino, sendo a média de idade de $64,3 \pm 8,5$ anos. Nesta série de casos serão analisados os antecedentes pessoais e médico-cirúrgicos, a apresentação clínica, o diagnóstico, o tratamento, dando ênfase ao tratamento cirúrgico (realização valvuloplastia ou substituição valvular, associado a revascularização ou não), à evolução clínica no internamento, à morbilidade, à mortalidade e ao prognóstico dos doentes, seguindo-se uma breve discussão sobre o assunto.

Resultados: Observou-se que 80% dos doentes tiveram RMP. Verificou-se que todos os doentes realizaram no mínimo um procedimento de revascularização do miocárdio, PCI ou CABG, e 70% dos doentes realizaram CABG concomitante com cirurgia da VM. 30% dos doentes realizaram anuloplastia da VM e 70% colocaram uma prótese na VM. Sobreviveram 20% dos doentes, todos realizaram anuloplastia.

Conclusão: Os resultados do tratamento cirúrgico, nesta série, foram pouco favoráveis, pois verificou-se uma mortalidade elevada. Não existe um tratamento consensual para esta patologia, contudo, o CABG concomitante com a cirurgia da VM tem um melhor prognóstico a curto e a longo prazo.

Palavras-chave: Insuficiência Mitral Aguda; Insuficiência Mitral Aguda Isquémica; Cirurgia da Válvula Mitral; Enfarte Agudo do Miocárdio; Ruptura do Músculo Papilar.

“O Trabalho Final é da exclusiva responsabilidade do seu autor, não cabendo qualquer responsabilidade à FMUL pelos conteúdos nele apresentados”

Abstract

Introduction: AMI is a medical and surgical emergency that requires emergent treatment, which depends on the valvar dysfunction etiology. Ischemia, due to acute myocardial infarction, is one of the causes of AMI, with higher mortality. It is often associated with PMR.

Methods: This study aims to evaluate the results of contemporary treatment of ischemic AMI. In the context of this theme, we studied a series of 10 cases, 9 male patients and 1 female patient, with a mean age of $64,3 \pm 8,5$ years. In this case series we will analyze personal, medical, and surgical history, clinical presentation, diagnosis, treatment, focusing on surgical treatment (valvuloplasty or valve replacement, associated with revascularization or not), clinical evolution during hospitalization, morbidity, mortality, and prognosis of patients, followed by a brief discussion on the subject.

Results: It was observed that 80% of patients had PMR. All patients went through at least one revascularization procedure, PCI or CABG, and 70% of patients underwent CABG concomitantly with MV surgery. 30% of patients had MV annuloplasty. 20% of the patients survived, all of them underwent annuloplasty.

Conclusion: In this series, the results of surgical treatment were adverse, because there was a high mortality rate. There is no consensual treatment for this pathology, however, in moderate to severe cases, CABG concomitant with MV surgery has a better short- and long-term prognosis.

Key-words: Acute Mitral Valve Insufficiency; Acute Ischemic Mitral Valve Insufficiency; Mitral Valve Surgery; Acute Myocardial Infarction; Papillary Muscle Rupture.

“The Final Work is the exclusive responsibility of its author, and FMUL is not responsible for the contents featured in it”

Índice

Resumo	2
<i>Abstract</i>.....	3
Lista de Abreviaturas.....	5
<i>Introdução</i>	7
Métodos	9
<i>Resultados</i>.....	11
Discussão.....	32
Morbilidade, Mortalidade e Sobrevivência	44
O futuro do tratamento da IMA de causa isquêmica	46
Conclusão	48
Bibliografia	49

Lista de Abreviaturas

- AVC = Acidente Vascular Cerebral
- BAVC = Bloqueio Auriculoventricular Completo
- BIA / IABP = Balão Intra-Aórtico / Intra-Aortic Balloon Pump
- CABG = Coronary Artery Bypass Graft (*Cirurgia De Bypass Das Artérias Coronárias*)
- CCT = Cirurgia Cardiotorácica
- CEC = Circulação Extracorpórea
- CHLN – HSM = Centro Hospitalar Lisboa Norte – Hospital Santa Maria
- CHO - Torres Vedras = Centro Hospitalar Do Oeste (CHO) - Torres Vedras
- CHUA – Faro = Centro Hospitalar Universitário Do Algarve - Faro
- DM = Diabetes Mellitus
- EAM = Enfarte Agudo Do Miocárdio
- ECMO = Extra Corporeal Membrane Oxygenation (Oxigenação Por Membrana Extracorporal)
- F = Sexo Feminino
- H Espírito Santo – Évora = Hospital Espírito Santo – Évora
- HBA = Hospital Beatriz Ângelo
- HGO = Hospital Garcia De Orta
- HTA = Hipertensão Arterial
- IC = Insuficiência Cardíaca
- IM = Insuficiência Mitral
- IMA / AMI = Insuficiência Mitral Aguda / Acute Mitral Insufficiency
- IMC = Índice De Massa Corporal
- LRA = Lesão Renal Aguda
- M = Sexo Masculino
- Máx = Máximo
- Mín = Mínimo
- N = Não
- Nº = Número
- OMS = Organização Mundial De Saúde

- PCI = Percutaneous Coronary Intervention (Intervenção Coronária Percutânea)
- RMP / PMR = Rotura Do Músculo Papilar / Papillary Muscle Rupture
- S = Sim
- SU = Serviço De Urgência
- UCI = Unidade De Cuidados Intensivos
- VE = Ventrículo Esquerdo
- VM / MV= Válvula Mitral / Mitral Valve

Introdução

A IM, também conhecida como regurgitação mitral, corresponde a uma alteração na direção do fluxo sanguíneo do VE para o átrio esquerdo. A IM resulta de alterações de um ou mais componentes da VM, que são os folhetos, o anel, as cordas tendinosas, os músculos papilares e o miocárdio subjacente. [1, 2]

A etiologia da IM pode ser classificada em primária e secundária. As causas primárias ocorrem devido a alterações nos componentes da VM. As causas secundárias acontecem devido a alterações na geometria do VE, impedindo o normal funcionamento da VM. As causas secundárias de IM podem subdividir-se em IM de causa isquémica e IM de causa não isquémica. A IM de causa isquémica está associada a disfunção do VE devido a doença arterial coronária, tem um mau prognóstico de sobrevivência e risco aumentado para o desenvolvimento de IC. [3]

A IM provoca alterações hemodinâmicas no coração, com sobrecarga de volume na aurícula esquerda e VE, e, conseqüentemente, diferentes sinais e sintomas nos doentes durante a progressão temporal da doença. A IM pode ser dividida em aguda e crónica, tendo em conta a apresentação clínica do doente. A IMA caracteriza-se por ter um início súbito, com um aumento significativo da pré-carga, levando a um aumento na pressão de enchimento do VE, que é transmitido para a circulação pulmonar, provocando o edema pulmonar. O volume sistólico de saída diminui e, assim, é direcionado para a aurícula esquerda, o que poderá causar choque cardiogénico. Os sintomas e sinais de IMA são dispneia severa devido a IC de causa congestiva, a hipotensão e a toracalgia, nos casos de EAM. A IMA pode ocorrer associada a casos de endocardite infecciosa, na rotura das cordas tendinosas e na rotura do músculo papilar após EAM. [3, 4]

Neste trabalho iremos focar, em particular, a IMA de causa isquémica após os EAM.

A IM isquémica é uma complicação frequente da doença arterial coronária, que está associada à disfunção do VE, devido a alterações anormais da sua estrutura e função. [5] A IM isquémica está associada a um pior prognóstico e nos casos graves há um incremento da mortalidade intra-hospitalar. [6, 7]

A IMA de causa isquémica, após os EAM, está predominantemente associada à disfunção e à dilatação do VE e, numa minoria dos casos, à rotura do músculo papilar. [7] Nos EAM pode ocorrer *remodeling* no VE e no anel mitral, que altera a geometria valvular, provoca o encerramento anormal dos folhetos valvulares, devido ao seu desvio, e, conseqüentemente, verifica-se perda da função normal da válvula. [8]

A rotura do músculo papilar é uma complicação rara, que acontece em 1-3% dos doentes após EAM. É uma complicação mecânica dos EAM, que tem um mau prognóstico, sendo fatal na maioria dos doentes, não tratados cirurgicamente nas primeiras 24h. A rotura do músculo papilar é mais frequente nos EAM da parede inferior do que nos EAM da parede anterior. [1, 4, 7]

Após o EAM, a IMA instala-se geralmente nos 2 a 7 dias seguintes. A apresentação clínica varia consoante o grau de IM, podendo ser leve a moderada, sendo bem tolerada e assintomática. Contudo, a IMA grave que acontece após rotura ou dilatação do VE ou rotura do músculo papilar, pode causar edema agudo pulmonar, hipotensão e choque cardiogénico. [7]

O diagnóstico e o tratamento emergentes da IMA são fundamentais para melhorar o prognóstico e a sobrevivência dos doentes. A IMA de causa isquémica necessita de uma avaliação da anatomia e da função da VM (folhetos e anel) e do VE e da gravidade da doença coronária. [6] O diagnóstico inicial é feito com ecocardiografia transtorácica, com *doppler* associado. Este exame tem, também, uma sensibilidade de 65-85% para o diagnóstico de rotura do músculo papilar. [7]

Após o diagnóstico e avaliação da situação clínica do doente, procede-se à sua estabilização tratando as complicações. O tratamento médico na IMA de causa isquémica visa prevenir, retardar ou reverter o *remodeling* e a dilatação do VE, a IC e também a isquémia do miocárdio. [5, 8] Nos casos ligeiros de IMA de causa isquémica deve tratar-se a doença arterial coronária, através da otimização da terapêutica médica e da revascularização das artérias coronárias. Nos casos graves de IMA de causa isquémica realiza-se também uma cirurgia na VM, uma valvuloplastia ou uma substituição da válvula. Estas cirurgias previnem a sobrecarga de volume contínua do

ventrículo (ou seja, o aumento do *remodeling* patológico) e aliviam o *stress* da parede do VE. [5, 6]

Pretende-se neste trabalho, através de uma série de casos clínicos, verificar os resultados do tratamento contemporâneo da IMA de causa isquémica.

Métodos

Foi realizado um estudo retrospectivo, numa série de 10 casos clínicos de doentes com diagnóstico de IMA de causa isquémica intervencionados e internados no serviço de Cirurgia Cardiotorácica do CHLN-HSM. No período dos últimos 8 anos, foram identificados todos os doentes consecutivos operados neste serviço, com este diagnóstico, para a colheita de dados e para a realização do trabalho.

Os dados colhidos na consulta dos processos foram o género, a idade, o peso, a altura, a creatinina basal, a presença de comorbilidades, como HTA, DM, Dislipidemia, Doença Arterial Periférica, DPOC, antecedentes de AVC, tabagismo, e ainda a proveniência do doente, ou seja, o hospital onde recorreu primeiramente. Na pesquisa na base de dados foi procurado o diagnóstico ou vários diagnósticos de entrada dos doentes, o tempo de instalação dos sintomas até ao diagnóstico ou aos procedimentos realizados, a realização de PCI pré-operatório, bem como o seu timing pós EAM e pré-operatório, a necessidade de realizar suporte ventilatório, inotrópico, diálise, BIA e ECMO, e, também os valores de pressão sistólica da artéria pulmonar. Relativamente aos dados da cirurgia, foram obtidos os procedimentos cirúrgicos realizados, os materiais usados (tipo e tamanho) na reparação valvular, a classificação da intervenção cirúrgica, o tempo de CEC, o tempo de clampagem da aorta e o tempo cirúrgico total. Foram ainda levantados dados sobre o pós-operatório, nomeadamente, o tempo total de realização de inotrópicos, de ventilação invasiva, BIA e ECMO, a realização de diálise pós-operatória, o número de compostos transfundidos durante o internamento, as complicações pós-operatórias dos doentes mais relevantes, em particular, as complicações neurológicas e complicações infecciosas. Foram também colhidos os dados sobre o tempo de internamento dos doentes na UCI, na enfermaria do serviço ou noutras, o tempo total de internamento, e os dados temporais da mortalidade e da

sobrevivência dos doentes selecionados desde o tempo cirúrgico até ao dia 06/06/2022.

Todos os dados anteriormente referidos foram colhidos para cada caso clínico, tendo sido identificados cada um com a numeração de 1 a 10, e inseridos e organizados num ficheiro de formato Microsoft Excel. De seguida, procedeu-se ao tratamento dos dados convertendo-os em valor absoluto e relativo na amostra, intervalos de valores (mínimo e máximo), cálculo da média e desvio-padrão quando pertinente. Tendo sido elaboradas 19 tabelas: Tabela 1.1 a 1.5, com os dados mais relevantes de cada doente; Tabela 2: Antecedentes pessoais dos doentes; Tabela 3: Diagnósticos de internamento/pré-operatórios dos doentes; Tabela 4: Timings dos sintomas dos doentes; Tabela 5: Antecedentes de PCI pré-operatórios dos doentes; Tabela 6: Outras terapêuticas pré-operatórias; Tabela 7: Caracterização da Intervenção cirúrgica; Tabela 8: Caracterização das próteses; Tabela 9: Tempo de CEC, de clampagem da aorta e duração da cirurgia; Tabela 10: Dados dos doentes com rutura do músculo papilar; Tabela 11: Terapêuticas no pós-operatório; Tabela 12: Transfusões realizadas durante o internamento; Tabela 13: Morbilidades registadas no pós-operatório; Tabela 14: Tempos de Internamento; Tabela 15: Dados sobre a mortalidade e sobrevivência dos doentes; Tabela 16: Dados sobre os doentes sobreviventes (casos nº 3 e nº8). Foram também elaborados gráficos, figuras 1 e 2, através da função de Kaplan-Meier, para demonstrar a probabilidade de sobrevivência no pós-operatório em 300 dias. No gráfico 1 está representada a sobrevivência de todos os doentes e no gráfico 2 dos doentes que realizaram revascularização + substituição da VM e revascularização + anuloplastia da VM.

Os resultados obtidos foram depois analisados e comparados com outros estudos, tendo sido feita uma breve discussão sobre o tema. Esta pesquisa foi realizada através da plataforma online PubMed® para identificar artigos científicos que abordassem o tema e do livro “Medicina Interna de Harrison”, 20ª edição. Para a procura de artigos foram usadas várias combinações das seguintes palavras-chave: acute mitral valve insufficiency, acute ischemic mitral valve insufficiency, mitral valve surgery, myocardial infarction, papillary muscle rupture, morbidities of ischemic acute mitral valve insufficiency, cardiac surgery, risk factors for acute myocardial infarction,

age, overweight, obesity, smoking, diabetes, hypertension, acute myocardial infarction location, invasive ventilation, IABP, extracorporeal membrane oxygenation, inotropic therapy, preoperative dialysis, postoperative dialysis, transfusions, cross clamp, bypass time, PCI, mitral valve repair, mitral valve replacement, mechanical mitral valve, bioprosthetic mitral valve, prognosis of ischemic mitral valve insufficiency, prognosis after admission in intensive care unit, MitraClip for acute mitral insufficiency. A pesquisa foi limitada a artigos redigidos nas línguas inglesa e portuguesa e sobre seres humanos. Da listagem de artigos obtidos em cada pesquisa foram selecionados os artigos com *abstract* mais relevantes para o tema.

Resultados

Nas tabelas 1.1 a 1.5 encontram-se alguns dos dados mais relevantes colhidos de cada doente.

Nº do caso	Idade	Género	Diabetes	HTA	Dislipidemia	AVC	DPOC	Doença Arterial Periférica	Fumador	IMC	REDO	Creatinina Basal	Hospital de origem
1	59	M	N	N	N	N	N	N	S	27,3	N	1,9	HGO
2	63	M	N	S	N	N	N	N	S	27,5	N	1,7	HGO
3	58	M	N	N	N	N	N	N	S	28,9	N	1,03	CHO - Torres Vedras
4	64	M	N	S	S	N	N	N	S	27,8	N	1,74	HGO
5	66	M	N	N	N	N	N	N	S	23,4	N	1	HGO
6	75	M	S	S	S	S	N	S	S	22	N	2,46	HBA
7	80	F	S	N	N	N	N	N	N	21,5	N	0,7	CHUA - Faro
8	55	M	N	S	N	N	N	N	S	25,4	N	1,8	HGO
9	55	M	N	N	S	N	N	N	S	27,5	N	1,26	HSM
10	68	M	S	S	S	S	N	N	N	22,5	N	1,06	H Espírito Santo - Évora

Tabela 1.1: Antecedentes pessoais dos doentes.

Nº do caso	Diagnósticos Principais	Tempo desde o EAM e 1ª manifestação de IMA isquémica (h)	Antecedentes de PCI pré-operatórios neste episódio	Tempo entre o 1º sintoma e o PCI (h)	Tempo entre 1º sintoma e a cirurgia (h)	Suporte inotrópico pré-operatório	Ventilação invasiva no pré-operatório	BIA no pré-operatório	ECMO no pré-operatório	Diálise pré-operatória	Data da Cirurgia
1	<ul style="list-style-type: none"> EAM (parede inferior) IMA Rotura do músculo papilar 	12	N	—	16	S	S	S	N	N	16/02/2016
2	<ul style="list-style-type: none"> EAM (parede postero-inferior) IMA grave Rotura do músculo papilar 	84,4	S	84	88	S	S	S	N	N	23/03/2016
3	<ul style="list-style-type: none"> EAM (parede infero-lateral) IMA grave 	24	S	24	311	S	N	S	N	N	16/08/2016
4	<ul style="list-style-type: none"> EAM (parede postero-inferior) IMA Rotura do músculo papilar 	7,83	S	7	101	S	S	S	N	N	14/04/2018
5	<ul style="list-style-type: none"> EAM (parede inferior) IMA 	11,73	S	11,5	131	S	S	S	N	N	11/10/2018
6	<ul style="list-style-type: none"> EAM (parede inferior) IMA Rotura do músculo papilar 	288	S	235,5	282	N	N	S	N	N	06/07/2020
7	<ul style="list-style-type: none"> EAM (parede inferior) IMA grave Rotura do músculo papilar 	55	S	83	56	S	S	S	N	S	11/08/2020
8	<ul style="list-style-type: none"> EAM (parede postero-inferior) IMA Rotura do músculo papilar 	64	N	—	64	S	N	S	N	N	01/07/2021
9	<ul style="list-style-type: none"> EAM (parede antero-lateral) IMA grave Rotura do músculo papilar 	0,25	N	—	2	S	S	S	N	N	01/12/2021
10	<ul style="list-style-type: none"> EAM (parede inferoposterolateral) IMA grave Rotura do músculo papilar 	72	S	72	88	S	S	S	S	S	21/01/2022

Tabela 1.2: Dados pré-operatórios dos doentes.

Nº do caso	EuroScoreII	Cirurgia	Procedimentos durante a Cirurgia	Tamanho da prótese da VM (mm)	Tipo de prótese da VM	Tempo de CEC (min)	Tempo de clampagem da aorta (min)	Duração da Cirurgia (min)
1	28,22%	Emergente	<ul style="list-style-type: none"> • CABG • Substituição VM 	27	Mecânica	115	46	180
2	41,22%	Emergente	<ul style="list-style-type: none"> • Substituição VM 	29	Mecânica	52	35	180
3	30,43%	Urgente	<ul style="list-style-type: none"> • CABG • Anuloplastia da VM • Plastia Válvula Tricúspide 	30	Anel	82	71	180
4	27%	Salvage	<ul style="list-style-type: none"> • Substituição VM 	31	Biológica	86	54	222
5	30,04%	Urgente	<ul style="list-style-type: none"> • CABG • Substituição Válvula Aórtica • Anuloplastia da VM 	28	Anel	138	109	300
6	7,74%	Urgente	<ul style="list-style-type: none"> • Substituição VM 	27	Biológica	70	55	162
7	53,35%	Salvage	<ul style="list-style-type: none"> • CABG • Substituição VM 	25	Mecânica	161	124	318
8	22,29%	Emergente	<ul style="list-style-type: none"> • CABG • Anuloplastia da VM • Reimplantação do músculo papilar 	32	Anel	86	66	180
9	33,29%	Salvage	<ul style="list-style-type: none"> • CABG • Substituição VM 	29	Mecânica	120	74	255
10	38,54%	Salvage	<ul style="list-style-type: none"> • CABG • Substituição VM 	27	Biológica	212	136	405

Tabela 1.3: Dados operatórios dos doentes.

Nº do caso	Tempo total de inotrópicos (h)	Tempo total de ventilação invasiva (h)	Tempo total com BIA (h)	Tempo total com ECMO (h)	Diálise pós-operatória
1	72	48	48	Não realizou	N
2	646	26	120	144	S
3	456	95	72	Não realizou	S
4	312	304,5	209	209	S
5	408	300	294	120	S
6	240	120	24	Não realizou	S
7	48	31	48	Não realizou	S
8	48	24h	24	Não realizou	S
9	672	348	168	Não realizou	N
10	174,5	240	120	120	S

Tabela 1.4: Dados sobre a duração e utilização inotrópicos, ventilação invasiva, BIA, ECMO e diálise.

Nº do caso	Tempo de Internamento na UCI (dias)	Tempo na enfermaria CCT (dias)	Tempo de Internamento após a Cirurgia (dias)	Tempo Total de Internamento (dias)	Mortalidade e Follow-up	Tempo de Sobrevivência pós-operatória (dias)	Sobrevivência à data do trabalho
1	2,2	Não Houve	2,2	2,4	Morreu a 19/02/2016	2,2	N
2	25,4	3,125	36,525	36,725	Transferido para HGO. Morreu a 27/04/2016.	36,525	N
3	0,3	13,3125	13,6	14,6	Alta para domicílio 29/08/2016. Vivo a 06/06/2022.	2242,6125	S
4	9,3	Não Houve	9,3	13,5	Morreu a 23/04/2018	9,3	N
5	13	Não Houve	13	18,5	Morreu a 23/10/2118.	13	N
6	25	Não Houve	94	97	Transferido para HBA 31/08/2020. Faleceu a 05/10/2020.	94	N
7	2	Não Houve	2	4,3	Morreu a 13/08/2020.	2	N
8	9	6	15	17,7	Vivo a 06/06/2022.	343	S
9	41,25	12	53,25	53,25	Morreu a 20/01/2022.	53,25	N
10	10,5	Não Houve	10,5	11,2	Morreu a 31/01/2022.	10,5	N

Tabela 1.5: Tempo de internamento, mortalidade e sobrevivência dos doentes.

Na tabela 2 podem ser observados os antecedentes pessoais dos doentes. Os 10 doentes selecionados foram intervencionados entre fevereiro de 2016 e janeiro de 2022, sendo 9 do sexo masculino e 1 do sexo feminino, com um intervalo de idades entre os 55 e os 80 anos, uma média de idade e um desvio padrão de $64,3 \pm 8,5$ anos. Na tabela 2 encontram-se as restantes características dos doentes. Das comorbilidades dos doentes verificou-se que 50% dos doentes tinham HTA, 30% tinham Diabetes, 40% tinham Dislipidemia, 20% já tinham tido antecedentes de AVC e 80% dos doentes apresentavam hábitos tabágicos. Nenhum dos doentes em estudo apresentava anteriormente ao seu internamento cirurgias cardíacas prévias ou antecedentes de DPOC. Os doentes apresentavam uma média e desvio padrão de IMC de $25,4 \pm 2,6$ kg/m², sendo que 40% tinham um peso normal e 60% tinham excesso de peso, segundo os intervalos de valores da tabela de IMC do adulto da OMS.

Relativamente aos hospitais a que os doentes recorreram primeiramente, averiguou-se que 1 doente recorreu ao SU do CHLN – HSM e os outros 9 doentes foram transferidos, 5 doentes provieram do HGO e os restantes 4 do HBA, do CHO - Torres Vedras, do H Espírito Santo – Évora ou do CHUA – Faro.

Variáveis	Total
Número de Doentes	10
Género (masculino) – n (%)	9 (90%)
Idade – anos	
Média ± SD	64,3 ± 8,5
Mín	55
Máx	80
Comorbilidades – n (%)	
HTA	5 (50%)
Diabetes	3 (30%)
Dislipidemia	4 (40%)
Doença Arterial Periférica	1 (10%)
DPOC	0 (0%)
Antecedentes de AVC	2 (20%)
Fumador	8 (80%)
IMC (kg/m²):	
Média ± SD	25,4 ± 2,6
Peso Normal – n (%)	4 (40%)
Excesso de Peso – n (%)	6 (60%)
Obesidade – n (%)	0 (0%)
Cirurgias Cardíacas Anteriores	
N (%)	0 (0%)
Hospital de Origem – n (%)	
CHLN – HSM	1 (10%)
HBA	1 (10%)
HGO	5 (50%)
CHO – Torres Vedras	1 (10%)
H Espírito Santo – Évora	1 (10%)
CHUA – Faro	1 (10%)

Tabela 2: Antecedentes pessoais dos doentes.

Nos diagnósticos pré-operatórios (tabela 3) verificou-se que todos os doentes foram internados com EAM, sendo que 40% eram localizados na parede postero-inferior e 30% na parede inferior, e também 100% dos doentes com IMA de causa isquémica. Verificou-se também que 1 doente tinha estenose mitral e insuficiência aórtica e 1 outro doente tinha insuficiência tricúspide. Foi observado que 80% dos doentes tiveram rutura completa do músculo papilar. Foram ainda verificados, numa minoria dos casos, outros diagnósticos, como acinésia do VE (20%), rutura de parede livre do VE (10%), prolapso da válvula mitral (10%), choque cardiogénico (30%), LRA (10%), encefalopatia anóxica isquémica (10%) e BAVC (10%).

Variáveis	Total
Número de Doentes	10
Diagnósticos de Internamento/pré-operatórios - n (%):	
EAM	
Total - n (%)	10 (100%)
Localização do EAM - n (%)	
Parede antero-lateral	1 (10%)
Parede inferior	3 (30%)
Parede postero-inferior	4 (40%)
Parede infero-lateral	1 (10%)
Parede inferoposterolateral	1 (10%)
VE	
Acinésia - n (%)	2 (20%)
Rotura da Parede - n (%)	1 (10%)
Rotura do Músculo Papilar - n (%)	8 (80%)
Prolapso da Válvula Mitral - n (%)	1 (10%)
Válvulas - n (%)	
Insuficiência Mitral Aguda	10 (100%)
Estenose Mitral	1 (10%)
Insuficiência Aórtica	1 (10%)
Insuficiência Tricúspide	1 (10%)
Choque Cardiogénico – n (%)	3 (30%)
Outros - n (%)	
LRA	1 (10%)
Encefalopatia Anóxica Isquémica	1 (10%)
BAVC	1 (10%)

Tabela 3: Diagnósticos de internamento/pré-operatórios dos doentes.

Nos dados temporais colhidos sobre os sintomas, na tabela 4, verificou-se que o tempo decorrido desde o EAM até à primeira manifestação de IMA isquémica teve em média a duração de $61,9 \pm 80,6h$, sendo que o menor tempo de instalação de IMA após o EAM foi 0,25h e o maior 288h. Observou-se que 40% dos doentes tiveram a primeira manifestação de IMA isquémica após o EAM em menos de 24h. O intervalo de tempo desde o primeiro sintoma de EAM até ao procedimento de revascularização do miocárdio, por PCI ou cirurgia, foi em média de $61,3 \pm 65,5h$, tendo no mínimo num dos 10 casos sido de 5h e no máximo num dos outros casos 235,5h. Já o tempo decorrido desde o primeiro sintoma de EAM até à intervenção cirúrgica foi no mínimo de 2h e no máximo de 311h, tendo sido em média de $113,9 \pm 98,4h$. O doente do caso nº4, por motivos de terapêutica com Ticagrelor, esperou 3 dias (para diminuir o risco de hemorragia), até ser seguro realizar a intervenção cirúrgica.

Variáveis	Total
Número de Doentes	10
Sintomas	
Tempo desde o EAM e 1ª manifestação de IMA isquémica (h)	
<24h	4 (40%)
≥ 24h	6 (60%)
Mín	0,25
Máx	288
Média ± SD	61,9 ± 80,6
Tempo desde o 1ºsintoma até à Revascularização (PCI ou Cirurgia) (h)	
Mín	5
Máx	235,5
Média ± SD	61,3 ± 65,5
Tempo desde o 1ºsintoma até à Cirurgia (h)	
Mín	2
Máx	311
Média ± SD	113,9 ± 98,4

Tabela 4: Timings dos sintomas dos doentes.

Foi observado que 70% dos doentes (n=7) tinham antecedentes de PCI pré-operatório no episódio de internamento (tabela 5), em média este procedimento foi realizado 73,9 ± 72,9h após o EAM, tendo no mínimo sido realizado 7h após o EAM e no máximo 235,5h. Verificou-se que este procedimento foi realizado em média 90,7h antes da cirurgia. Destes 7 doentes verificou-se que em 42,9% foi colocado um *stent* e em 57,1% dois *stents*.

Variáveis	Total
Número de Doentes	10
Antecedentes de PCI pré-operatórios neste episódio:	
Número de doentes - n (%)	7 (70%)
Tempo após o enfarte (h)	
Mín	7
Máx	235,5
Média ± SD	73,9 ± 72,9
Tempo antes da Cirurgia (h)	
Mín	4
Máx	312
Média ± SD	90,7 ± 99,4
Doentes com Stents - n (%)	7 (70%)
Número de Stents colocados nos doentes que realizaram PCI	
Um stent	3 (42,9%)
Dois stents	4 (57,1%)

Tabela 5: Antecedentes de PCI pré-operatórios dos doentes.

Relativamente a outras terapêuticas pré-operatórias (tabela 6) observou-se que 90% dos doentes realizaram suporte inotrópico e 20% diálise pré-operatória, 70% tinham ventilação invasiva, 100% tinham BIA e 10% ECMO.

Variáveis	Total
Número de Doentes	10
Suporte - n (%)	
Suporte inotrópico	9 (90%)
Ventilação invasiva	7 (70%)
BIA	10 (100%)
ECMO	1 (10%)
Diálise pré-operatória	2 (20%)

Tabela 6: Outras terapêuticas pré-operatórias.

As intervenções cirúrgicas (tabela 7) foram em 40% dos doentes classificadas como *salvage*, 30% foram emergentes e as restantes 30% foram urgentes. Foi calculado o EuroScoreII de cada caso, sendo a média de $31,2 \pm 0,1\%$. O EuroScoreII foi calculado para estimar o risco de morte intra-hospitalar após a cirurgia cardíaca, através da aplicação móvel, de Edward Bender, versão 2.0, atualizada a 18/05/2022.

Os procedimentos cirúrgicos realizados em média em cada cirurgia foram $2,4 \pm 1,0$, sendo que no mínimo foi realizado 1 procedimento durante as cirurgias e no máximo 4. Relativamente aos procedimentos realizados em cada doente, 70% dos doentes realizaram CABG, sendo que destes doentes 42,9% realizaram só num vaso e os restantes 57,1% em dois vasos.

Em 70% dos doentes procedeu-se à substituição da VM. Nos restantes 30% doentes foi realizada valvuloplastia através de anuloplastia. Foi também realizada a substituição da válvula aórtica num doente e noutra uma valvuloplastia da válvula tricúspide.

Um doente (10%) realizou ainda a reimplantação do músculo papilar.

Variáveis	Total
Número de Doentes	10
Classificação da Intervenção Cirúrgica	
<u>EuroScoreII (%)</u>	
Mín	7,74
Máx	53,35
Média \pm SD	$31,2 \pm 0,1$
<u>Cirurgia - n (%)</u>	
Urgente	3 (30%)
Emergente	3 (30%)
<i>Salvage</i>	4 (40%)
Procedimentos Cirúrgicos	
Número de Procedimentos durante a Cirurgia - n	
Mín	1
Máx	4
Média \pm SD	$2,4 \pm 1,0$
CABG - n (%)	
1 vaso	3 (42,9%)
2 vasos	4 (57,1%)
Válvulas - n (%)	
<u>Substituição Válvula</u>	
Mitral	7 (70%)
Aórtica	1 (10%)
<u>Valvuloplastia</u>	
Mitral	3 (30%)
Anuloplastia da mitral	3 (100%)
Tricúspide	1 (10%)
Anuloplastia da tricúspide	1 (100%)
Reimplantação do Músculo Papilar	1 (10%)

Tabela 7: Caracterização da Intervenção cirúrgica.

Relativamente à caracterização das próteses, na tabela 8, são apresentados os tipos de prótese usados em todos os doentes na VM. 40% colocaram uma prótese mecânica na VM, 30% uma prótese biológica na VM. Os restantes doentes (30%) fizeram anuloplastia da VM. O tamanho das próteses colocadas na VM, válvula ou anel, tinha em média $28,5 \pm 2,0$ mm.

Variáveis	Total
Número de Doentes	10
<u>Tipo de prótese:</u>	
<u>Válvula:</u>	
Mecânica	
Total	4 (40%)
Mitral	4 (40%)
Biológica	
Total	4 (40%)
Mitral	3 (30%)
Aórtica	1 (10%)
<u>Anel:</u>	
Mitral	3 (30%)
Tricúspide	1 (10%)
<u>Tamanho da prótese valvular mitral (mm):</u>	
<u>Válvula:</u>	
Mecânica	
Mín	25
Máx	29
Média \pm SD	$27,5 \pm 1,7$
Biológica	
Mín	27
Máx	31
Média \pm SD	$28,3 \pm 1,9$
<u>Anel:</u>	
Mín	28
Máx	32
Média \pm SD	$30 \pm 1,6$
<u>Total:</u>	
Mín	25
Máx	32
Média \pm SD	$28,5 \pm 2,0$

Tabela 8: Caracterização das próteses usadas.

As cirurgias tiveram em média a duração de 238,2 ± 76,1 minutos, sendo que o mínimo tempo cirúrgico foi de 162 minutos e o máximo foi de 405 minutos. O tempo de CEC foi em média de 112,2 ± 45,6 minutos e o tempo de clampagem da aorta foi em média de 77 ± 32,6 minutos. Estes dados encontram-se na tabela 9.

Variáveis	Total
Número de Doentes	10
Tempo CEC (min)	
Mín	52
Máx	212
Média ± SD	112,2 ± 45,6
Tempo de clampagem aorta (min)	
Mín	35
Máx	136
Média ± SD	77 ± 32,6
Duração da Cirurgia (min)	
Mín	162
Máx	405
Média ± SD	238,2 ± 76,1

Tabela 9: Tempo de CEC, de clampagem da aorta e duração da cirurgia.

Na tabela 10, encontram-se os dados sobre os doentes com rutura do músculo papilar. No total verificou-se 8 casos de rutura do músculo papilar, dos quais 87,5% foram tratados com substituição da VM e 12,5% com anuloplastia da VM. Observou-se uma mortalidade a 30 dias de 50% e uma mortalidade durante o internamento de 87,5%. O tempo médio de sobrevivência destes doentes foi de 68,8 ± 107,8 dias.

Variáveis	Total
Número de Doentes	8
Rutura do músculo papilar:	
n (%)	8 (80%)
Tratamento - n (%)	
Substituição da VM - n (%)	7 (87,5%)
Anuloplastia - n (%)	1 (12,5%)
Mortalidade - n (%)	
30 Dias	4 (50%)
Durante o internamento	7 (87,5%)
Tempo de Sobrevivência (dias)	
Mín	2
Máx	343
Média ± SD	68,8 ± 107,8

Tabela 10: Dados dos doentes com rutura do músculo papilar.

No pós-operatório (tabela 11) todos os doentes estiveram em média $333,8 \pm 218,7$ h sob terapêutica com inotrópicos, com registo mínimo de 48h num doente e máximo de 672h noutra doente. Todos os doentes realizaram também ventilação invasiva que teve uma duração média de $153,7 \pm 123,8$ h, tendo um mínimo de duração de 24h e máximo de 348h. 80% dos doentes realizaram diálise no pós-operatório. Todos os doentes tinham BIA no pós-operatório, tendo ficado colocado em média $112,7 \pm 84,3$ h, com um mínimo de duração de 24h e um máximo de 294h. 40% dos doentes estiveram sob ECMO, com uma duração média de $148,3 \pm 36,4$ h, com um mínimo de duração de 120h e um máximo de 209h.

Variáveis	Total
Número de Doentes	10
Suporte Inotrópico:	
n (%)	10 (100%)
Tempo (h):	
Mín	48
Máx	672
Média \pm SD	$333,8 \pm 218,7$
Ventilação Invasiva:	
n (%)	10 (100%)
Tempo (h):	
Mín	24
Máx	348
Média \pm SD	$153,7 \pm 123,8$
BIA:	
n (%)	10 (100%)
Tempo (h):	
Mín	24
Máx	294
Média \pm SD	$112,7 \pm 84,3$
ECMO:	
n (%)	4 (40%)
Tempo (h):	
Mín	120
Máx	209
Média \pm SD	$148,3 \pm 36,4$
Diálise pós-operatória - n (%)	8 (80%)

Tabela 11: Terapêuticas no pós-operatório.

Na tabela 12 encontram-se os dados das transfusões que os doentes realizaram durante todo o período de internamento. Observou-se que o composto mais transfundido foi o concentrado eritrocitário. Relativamente aos doentes que sobreviveram, verificou-se que foram os doentes com menor número de unidades transfundidas, com registo de 2 unidades de concentrado eritrocitário (no caso nº3) e 1 unidade de concentrado eritrocitário e 1 unidade de pool de plaquetas (no caso nº8).

Variáveis	Total
Número de doentes	10
Transfusões:	
<u>Concentrado Eritrocitário:</u>	
Doentes - n (%)	8 (80%)
Número de Unidades Transfundidas – n:	
Mín	0
Máx	32
Média ± SD	7,8 ± 10,1
<u>Plaquetas:</u>	
n (%)	9 (90%)
Número de Unidades Transfundidas – n:	
Mín	0
Máx	23
Média ± SD	4,9 ± 6,9
<u>Plasma:</u>	
n (%)	6 (60%)
Número de Unidades Transfundidas – n:	
Mín	0
Máx	22
Média ± SD	5,8 ± 6,8
<u>Fibrinogénio:</u>	
n (%)	2 (20%)
Número de Unidades Transfundidas – n:	
Mín	0
Máx	4
Média ± SD	0,7 ± 1,4

Tabela 12: Transfusões realizadas durante o internamento.

As morbilidades observadas no pós-operatório encontram-se registadas na tabela 13. 40% dos doentes tiveram complicações neurológicas e 70% dos doentes tiveram complicações infecciosas, dos quais 40% tiveram pneumonia.

O doente do caso nº6 teve isquémia aguda do MI esquerdo, no pós-operatório, e foi intervencionado cirurgicamente, acabando por ser realizada amputação do MI esquerdo. Esta complicação pode estar associada ao uso de BIA e/ou de ECMO, com canulação femoral no membro ipsilateral, à doença arterial periférica ou à embolia cardíaca. Contudo, este doente realizou terapêutica com BIA, no membro contralateral, e não realizou terapêutica com ECMO. Este doente tinha antecedentes de doença arterial periférica.

Variáveis	Total
Número de Doentes	10
Morbilidade pós-operatório	
Complicações neurológicas:	
Total - n (%)	4 (40%)
Mioclonias - n (%)	2 (20%)
AVC - n (%)	1 (10%)
Não esclarecido - n (%)	1 (10%)
Complicações Infeciosas:	
Total - n (%)	7 (70%)
Infeção sem foco identificado - n (%)	3 (30%)
Endocardite - n (%)	1 (10%)
Pneumonia - n (%)	4 (40%)
ITU - n (%)	1 (10%)
Infeção ferida operatória - n (%)	1 (10%)
Outras Complicações - n (%):	
Arritmia	1 (10%)
Tamponamento cardíaco	2 (20%)
Derrame Pleural	1 (10%)
Hemorragia da via aérea	1 (10%)
Isquémia Aguda MI	1 (10%)
Amputação MI	1 (10%)
LRA	3 (30%)
HDA	1 (10%)
Melenas	1 (10%)
Trombocitopenia	1 (10%)
Falência multiorgânica	1 (10%)

Tabela 13: Morbilidades registadas no pós-operatório.

Todos os doentes no pós-operatório estiveram internados na UCI, em média $13,8 \pm 12,3$ dias, com uma duração mínima de 0,3 dias e máxima de 41,25 dias. Dos 10 doentes internados na UCI, somente 4 (40%) sobreviveram, tendo sido transferidos

para a enfermaria do serviço. Na enfermaria de CCT, os doentes permaneceram um mínimo de 3,1 dias e um máximo de 13,3 dias, tendo os internamentos uma média de duração de $8,6 \pm 4,2$ dias. 2 doentes (20%) internados na enfermaria de CCT tiveram alta para o domicílio e os outros 2 foram transferidos para outras enfermarias, onde acabaram por falecer. A média de tempo de internamento noutras enfermarias foi de $25,7 \pm 12,6$ dias. O doente nº2 após a alta da enfermaria de CCT foi transferido para o hospital de origem, o HGO, onde acabou por falecer 8 dias depois, e o doente nº6 foi transferido para outra enfermaria do CHLN-HSM e depois para o HBA, o seu hospital de origem, onde acabou por falecer 69 dias depois da cirurgia. Estes dados encontram-se na tabela 14.

Variáveis	Total
Número de Doentes	10
Internamento na UCI - n (%)	10 (100%)
Tempo na UCI (dias):	
Mín	0,3
Máx	41,25
Média \pm SD	$13,8 \pm 12,3$
Internamento na Enfermaria de CCT - n (%)	4 (40%)
Tempo na enfermaria de CCT (dias):	
Mín	3,1
Máx	13,3
Média \pm SD	$8,6 \pm 4,2$
Internamento noutras Enfermarias:	
n (%)	3 (30%)
No CHLN-HSM	1 (10%)
Noutro Hospital	2 (20%)
Duração (dias):	
Mín	8
Máx	36
Média \pm SD	$25,7 \pm 12,6$
Tempo de Internamento após a Cirurgia (dias):	
Mín	2
Máx	94
Média \pm SD	$24,9 \pm 27,5$
Tempo Total de Internamento (dias):	
Mín	2,4
Máx	97
Média \pm SD	$26,9 \pm 27,5$

Tabela 14: Tempos de Internamento.

Relativamente aos dados de sobrevivência e mortalidade dos doentes no estudo, verificou-se que houve 0% de mortalidade intra-operatória e uma sobrevivência pós-operatória imediata de 100%. Observou-se uma mortalidade de 60% na UCI e de 50 % nos doentes que depois foram internados nas enfermarias. Dos 4 doentes que foram internados na enfermaria, 50% teve alta para o domicílio.

O tempo de sobrevivência pós-operatória, entre todos os doentes, teve um registo mínimo de 2 dias e máximo de 2242,6 dias. Em relação ao tempo de sobrevivência pós-operatória, 100% dos doentes encontravam-se vivos 0 horas após o término da cirurgia, contudo 5 dias depois já só tinham sobrevivido 80% dos doentes, 30 dias depois 50% dos doentes, 90 dias depois 30% dos doentes e 120 dias depois 20% dos doentes. À data da realização do trabalho, 06/06/2022, mantêm-se os mesmos 20% de doentes sobreviventes. Estas informações encontram-se na tabela 15.

Variáveis	Total
Número de Doentes	10
<u>Mortalidade - n (%):</u>	
Mortalidade intra-operatória	0 (0%)
Mortalidade neste Episódio de Internamento	8 (80%)
Mortalidade na UCI	6 (60%)
Mortalidade na Enfermaria	2 (20%)
Mortalidade no Domicílio	0 (0%)
<u>Sobrevivência - n (%):</u>	
Sobrevivência pós-operatória imediata	10 (100%)
<u>Internamento UCI:</u>	
Total	10 (100%)
Sobreviventes	4 (40%)
<u>Sobreviventes no internamento na Enfermaria:</u>	
Total	4 (100%)
Sobreviventes	2 (50%)
<u>Sobreviventes até à data do trabalho</u>	2 (50%)
<u>Sobrevivência pós-operatória - n (%):</u>	
0h	10 (100%)
24h	10 (100%)
5 dias	8 (80%)
15 dias	6 (60%)
30 dias	5 (50%)
45 dias	4 (40%)
60 dias	3 (30%)
75 dias	3 (30%)
90 dias	3 (30%)
105 dias	2 (20%)
120 dias	2 (20%)
<u>Tempo de Sobrevivência pós-operatória (dias):</u>	
Mín	2
Máx	2242,6

Tabela 15: Mortalidade e sobrevivência.

No gráfico 1 é apresentado um gráfico que representa a sobrevivência pós-operatória dos doentes, durante um período de 300 dias. No gráfico 2 é apresentado um gráfico que representa a sobrevivência pós-operatória durante um período de 300 dias, a azul os doentes que realizaram revascularização e substituição da VM e a vermelho revascularização juntamente com valvuloplastia da VM.

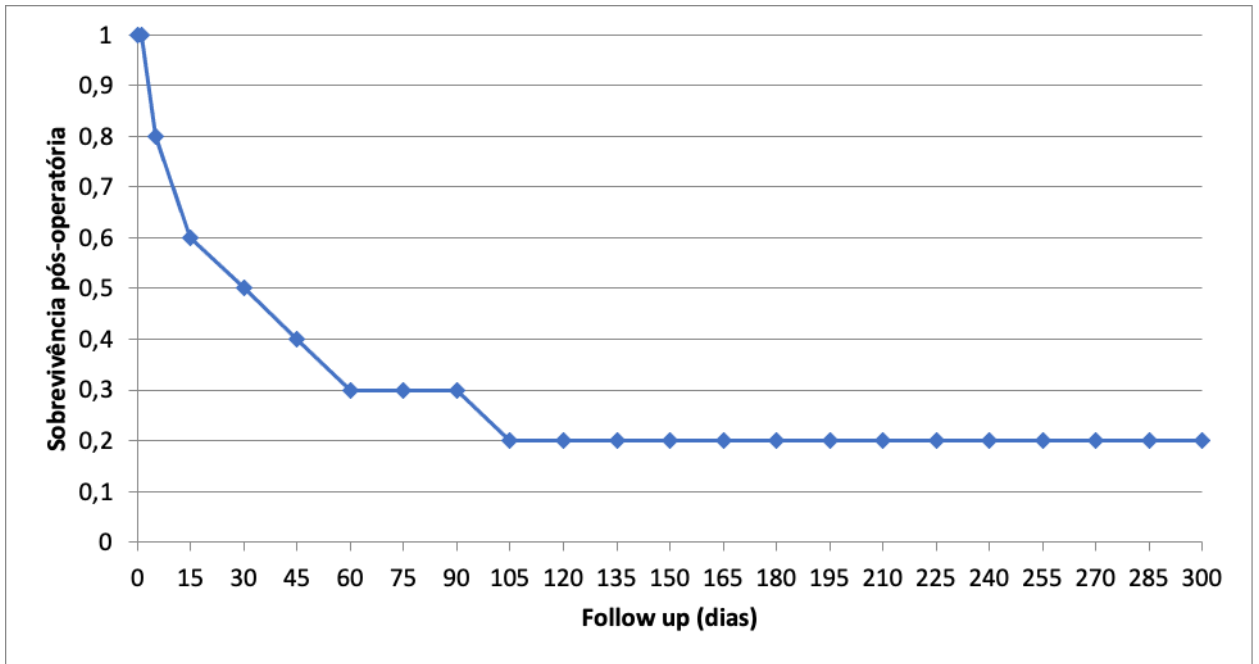


Gráfico 1: Sobrevivência dos doentes em 300 dias. Realizado de acordo com a função de Kaplan-Meier.

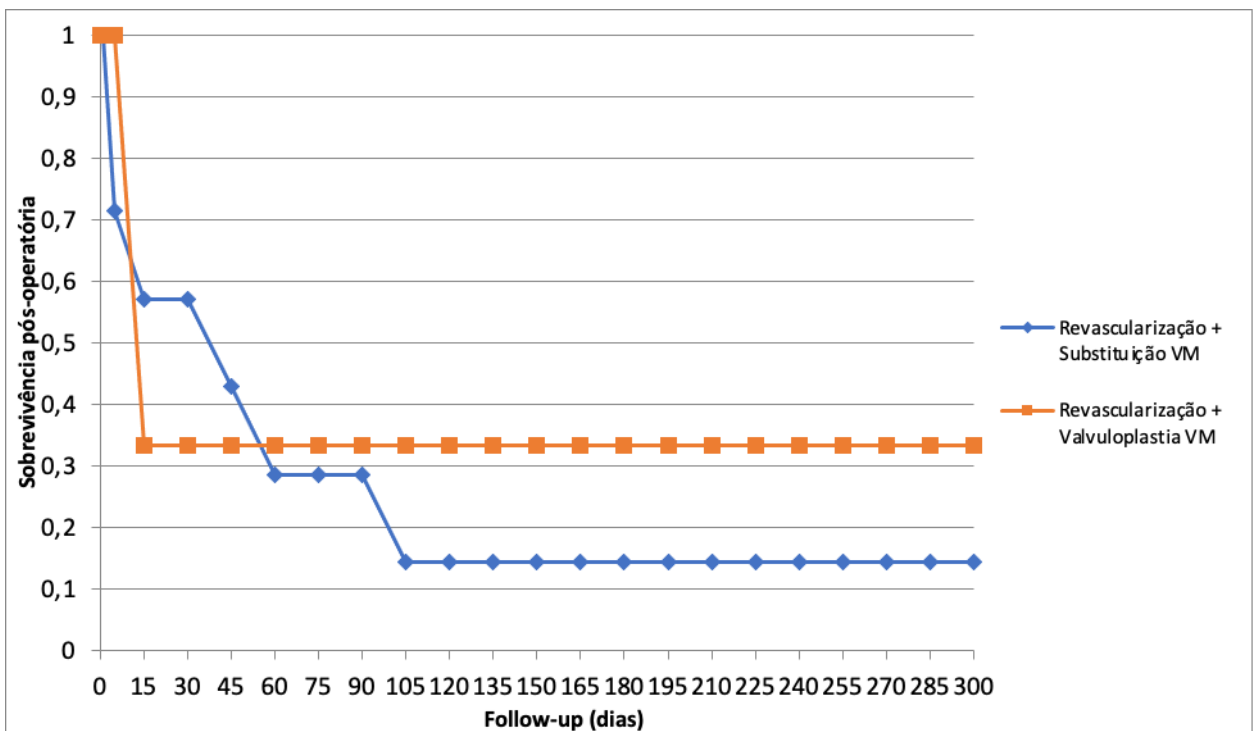


Gráfico 2: Sobrevivência dos doentes em 300 dias, tendo em conta as intervenções cirúrgicas realizadas. Realizado de acordo com a função de Kaplan-Meier.

Os dois doentes sobreviventes (tabela 16), casos nº3 e nº8, têm uma média de tempo de internamento de $4,65 \pm 4,35$ dias na UCI, de $9,7 \pm 3,7$ dias na enfermaria de CCT e de 14,3 dias de internamento após a cirurgia. O tempo de sobrevivência pós-operatória é de 2242,6 dias no caso nº3 (intervencionado a 16/08/2016) e de 343 dias no caso nº8 (intervencionado a 01/07/2021), tendo em conta a data de realização do trabalho. A sobrevivência pós-operatória a 30 dias, 3 meses, 6 meses e 9 meses nestes 2 doentes é de 100%.

Variáveis	Total
Sobreviventes - n	2
Tempo de Internamento na UCI (dias):	
Mín	0,3
Máx	9
Média \pm SD	$4,65 \pm 4,35$
Tempo na Enfermaria (dias):	
Mín	6
Máx	13,3
Média \pm SD	$9,7 \pm 3,7$
Tempo de Internamento após a Cirurgia (dias):	
Mín	13,6
Máx	15
Média \pm SD	$14,3 \pm 0,7$
Tempo de Sobrevivência pós-operatória (dias):	
Mín	343
Máx	2242,6
Sobrevivência pós-operatória - n (%):	
30 dias	2 (100%)
3 meses	2 (100%)
6 meses	2 (100%)
9 meses	2 (100%)

Tabela 16: Dados sobre os doentes sobreviventes (casos nº3 e nº8).

Discussão

A IMA isquêmica é uma complicação frequente após um EAM. [6] A IMA isquêmica tem uma prevalência relatada em alguns estudos ecocardiográficos entre 13-59% após o episódio de EAM, aproximadamente um terço destes doentes tem pelo menos insuficiência mitral moderada. [8] É uma complicação grave derivada de um EAM e com mau prognóstico, com uma mortalidade intra-hospitalar de cerca 70% nos casos graves. Apesar da mortalidade pós-operatória continuar elevada, há estudos que indicam uma melhoria do prognóstico devido ao tratamento cirúrgico. [9]

Antecedentes pessoais dos doentes

Neste estudo foram incluídos 9 doentes do sexo masculino e 1 doente do sexo feminino, tendo sido observado que os 2 únicos doentes sobreviventes (casos nº 3 e 8) eram do sexo masculino e que ambos realizaram CABG e anuloplastia da VM concomitantemente. Num estudo realizado por Namazi et al. [10] para averiguar as diferenças do prognóstico na IM secundária, tendo em conta o género dos doentes, foi observado que a IM secundária de causa isquêmica é mais frequente no género masculino e tem pior prognóstico. Um outro estudo foi realizado por Doenst et al. [11] com o objetivo de comparar os resultados a longo prazo da cirurgia simultânea de CABG e valvular, tendo em conta o género dos doentes. Neste estudo concluíram que o sexo feminino tem um maior risco de mortalidade pré-operatório, com mais comorbidades associadas, contudo, a sobrevivência a longo prazo é semelhante nos dois géneros.

A idade avançada (> 65 anos) é considerada um fator de risco não modificável para EAM e para um pior prognóstico dos doentes. Segundo o estudo GRACE [12], o aumento de uma década na idade aumenta a probabilidade de morte aos 6 meses após EAM. Nos doentes com idade avançada, o risco de mortalidade está aumentado, devido a um maior número de comorbidades, à apresentação de sintomas atípicos, que acabam por atrasar o tratamento, a um maior risco de hemorragia e, frequentemente, têm lesões mais graves e extensas nas artérias coronárias. [12-14]

Além disso, têm uma menor probabilidade de receber tratamento de revascularização ou outros tratamentos habituais. [14]

O intervalo de idades dos doentes do nosso estudo varia entre os 55 e os 80 anos. Os 2 doentes sobreviventes tinham 55 (caso nº8) e 58 anos (caso nº3), os restantes 8 doentes, que tiveram mortalidade intra-hospitalar, tinham idades entre os 55 e os 80 anos.

Durante o levantamento de dados dos doentes, procurou saber-se se os doentes apresentavam comorbilidades anteriores ao diagnóstico, como DM, HTA, Dislipidemia, Doença Arterial Periférica, antecedentes de AVC, DPOC, hábitos tabágicos e obesidade ou excesso de peso, que pudessem piorar o prognóstico dos doentes durante o internamento. Por exemplo, a DM está associada a um aumento da morbilidade e da mortalidade em casos de EAM, pois fatores fisiopatológicos da DM predis põem a EAM e a complicações pós-EAM que podem prejudicar o prognóstico dos doentes. [15] Verificou-se que 30% dos doentes apresentavam DM, sendo que todos acabaram por falecer durante o internamento. A HTA, frequentemente, está presente antes do EAM, estando muitas vezes associada a outros fatores de risco, como a DM, a idade e hábitos tabágicos, e é também associada ao aumento da morbilidade e mortalidade no início do quadro e a longo prazo no EAM, especialmente, se existir disfunção ventricular esquerda e/ou IC congestiva. 50% dos doentes apresentavam HTA e somente 1 sobreviveu (caso nº8). [16, 17] Relativamente aos hábitos tabágicos, observou-se que 80% dos doentes eram fumadores, nestes doentes encontravam-se os 2 que sobreviveram ao internamento e que se encontram atualmente vivos. Sabe-se que o tabagismo é um fator de risco para as doenças cardiovasculares. [18]

Na série de casos, 60% dos doentes apresentaram excesso de peso, todos do sexo masculino, dos quais 2 sobreviveram. Os restantes doentes apresentaram um peso dentro do intervalo de IMC considerado normal pela OMS, não havendo nenhum com obesidade. O excesso de peso e a obesidade são fatores de risco cardiovasculares para o EAM, porém os resultados da análise do prognóstico de doentes com excesso de peso e obesidade são controversos, pois vários estudos indicam que doentes com

um IMC ligeiramente aumentado têm menor mortalidade, ou seja, o “Paradoxo da Obesidade”. [19, 20, 21] Wang et al. [20] e Patlolla et al. [22] estudaram a mortalidade após EAM em doentes com excesso de peso e obesidade e chegaram à conclusão que doentes com excesso de peso e obesidade ligeira têm uma menor mortalidade no internamento e melhor prognóstico. Neeland et al. [21] verificaram que em doentes idosos com EAM STEMI com obesidade ligeira têm um melhor prognóstico, comparado com peso normal ou com obesidade extrema.

Diagnósticos dos doentes no pré-operatório

A IMA de causa isquémica, provocada por um EAM, acontece devido a uma alteração no movimento da parede cardíaca (devido a alterações geométricas no VE), a uma disfunção no músculo papilar no território onde existe doença arterial coronária e a uma modificação da estrutura normal dos folhetos e/ou cordas tendinosas da válvula mitral. [3, 6, 23]

Sabe-se que os EAM podem provocar outras complicações agudas, como por exemplo, choque cardiogénico, roturas da parede e septo ventricular, arritmias, complicações isquémicas adicionais, entre outras. [24]

O nosso estudo procurou saber sobre outros diagnósticos pré-operatórios dos doentes, além de EAM e IMA em todos os doentes. Verificou-se que 80% dos doentes tiveram rutura total do músculo papilar associada, 30% apresentaram choque cardiogénico, 20% acinésia do VE e 10% rotura da parede ventricular.

Dois estudos, realizados por Toufan et al. [25] e Mentias et al. [26] demonstraram que a IMA de causa isquémica tem uma maior incidência em EAM da parede inferior e um pior prognóstico no EAM da parede anterior. Relativamente à localização do EAM, nos nossos casos, verificou-se que 30% localizou-se na parede inferior e 40% na parede postero-inferior, as restantes localizações, cada uma com 10% dos doentes, foram nas paredes infero-lateral, inferoposterolateral e antero-lateral. Os doentes que sobreviveram ao internamento tiveram EAM na parede infero-lateral (caso nº3) e na parede postero-inferior (caso nº8).

O choque cardiogénico é uma complicação dos EAM, estando associada a mau prognóstico, e é a causa mais comum de morte intra-hospitalar em doentes internados devido a EAM. A maioria dos casos ocorre devido a isquémia extensa e falência do VE, mas em 6,9% dos casos ocorre devido a IMA de causa isquémica grave, muitas vezes, associada a rotura do músculo papilar. [27]

Tempo dos sintomas

A IMA grave geralmente ocorre nas primeiras 24 horas após o EAM, contudo pode surgir, dependendo da literatura, até 3 a 5 ou 7 a 10 dias após o EAM [7, 28]

No nosso estudo verificou-se que 40% dos doentes apresentaram a primeira manifestação IMA em menos de 24h e 60% apresentaram depois das 24h. Em média, o primeiro sintoma surgiu 61,9h (\approx 2,6 dias) depois do EAM, o que coincide com os alguns dos estudos.

A etiologia da IMA é um dos fatores que afeta o padrão temporal de ocorrência. Minami et al. [29] observaram que a rotura do músculo papilar surgiu em média 6,8 dias após o EAM, tendo variado entre 1 a 19 dias. Calvo et al. [30] descobriram que a IMA relacionada com a rutura do músculo papilar ocorreu em média 1 dia (intervalo de 1-14 dias) após o início do EAM, enquanto a IMA não relacionada com a rutura do músculo papilar foi detetada em média 7 dias (intervalo de 5 a 45 dias) após o EAM. [28] Desta forma, verifica-se que o intervalo de tempo entre o EAM e a primeira manifestação de IMA de causa isquémica é variável, consoante a população de doentes em estudo.

Inotrópicos, BIA, ECMO, ventilação invasiva, diálise e transfusões

A abordagem inicial da IMA de causa isquémica após um EAM deve restabelecer os parâmetros hemodinâmicos para valores satisfatórios e, também, diagnosticar a causa da IMA. Através da terapêutica médica com, por exemplo,

fármacos inotrópicos, BIA e ventilação mecânica invasiva consegue-se muitas vezes melhorar os parâmetros hemodinâmicos dos doentes. [28]

No nosso estudo observou-se que 70% dos doentes estavam a realizar inotrópicos no pré-operatório e 100% dos doentes realizaram no pós-operatório. A média de tempo de terapêutica com inotrópicos foi de $333,8 \pm 218,7$ horas.

O BIA é usado para aumentar o fluxo sanguíneo nas artérias coronárias, diminuir a pós-carga do VE e diminuir a pressão diastólica final do VE, sem aumentar as necessidades de oxigénio no miocárdio, melhorando o perfil hemodinâmico num curto intervalo de tempo. [27, 31]

O BIA é usado em casos selecionados de choque cardiogénico e a sua colocação está recomendada antes de cirurgias cardíacas de emergência nas complicações mecânicas do EAM. [27]

Em alguns estudos, verificou-se que o uso do BIA diminui a mortalidade, contudo, é, muitas vezes, associado a terapêuticas de revascularização e a outros tratamentos de suporte mais agressivos. Por isso, muito provavelmente a terapêutica com BIA isoladamente não melhora o prognóstico dos doentes, tendo de ser realizada adicionalmente terapêutica de revascularização coronária definitiva. [27]

No nosso estudo o BIA foi colocado em todos os doentes antes da intervenção cirúrgica e em média foi usado 112,7h, com um mínimo de 24h e um máximo de 294h. Somente 3 doentes estavam em choque cardiogénico, dos quais 1 sobreviveu.

Takano et al. [31] averiguaram a utilidade do BIA em doentes com EAM complicado por diversas patologias, uma delas a IM. Verificaram que a mortalidade a curto prazo em doentes com choque cardiogénico é menor nos doentes tratados com BIA, os parâmetros hemodinâmicos melhoraram após a colocação do BIA e que dos 4 doentes com IM, todos faleceram devido a múltiplas lesões de órgão apesar do uso do BIA. Estes doentes tiveram pior prognóstico apesar do BIA.

O ECMO é usado no tratamento da insuficiência cardiopulmonar, realiza as trocas gasosas e fornece um suporte hemodinâmico através de uma bomba de sangue. [32]

Nos casos de choque cardiogênico pós-cardiotomia, refratários à terapêutica farmacológica e com BIA, que são pouco frequentes após cirurgias cardíacas, o ECMO consegue oferecer uma taxa de sobrevivência de 30-40% durante o internamento, quando na sua ausência a sobrevivência é praticamente nula. Nestes casos o ECMO pode fornecer suporte circulatório mecânico temporário, permitindo recuperar a função cardiopulmonar e fornecer tempo para averiguar a necessidade de tratamentos adicionais. [33] Apesar do ECMO ser benéfico nestes casos, tem frequentemente algumas complicações associadas ao seu uso, como, isquemia de membro, lesão vascular, hemorragia e infecção, por isso a sua utilização deve ser ponderada consoante cada caso. [32, 33]

No nosso estudo só 40% dos doentes usaram o ECMO no pós-operatório, 1 dos doentes tinha iniciado o seu uso no pré-operatório. O tempo médio de uso foi de 1483 ± 36,4 horas, com um mínimo de 120h e um máximo de 209h. Os doentes que realizaram ECMO apresentavam várias morbilidades pós-operatórias, como choque cardiogênico e/ou infeções, e faleceram durante o internamento, o que é semelhante ao demonstrado em outros estudos.

A ventilação mecânica invasiva é usada para o tratamento da insuficiência respiratória. Este procedimento tem algumas complicações associadas, como pneumonia associada ao ventilador, pneumotórax, lesões do palato duro e mole, disfunção laríngea, estenose da traqueia e traqueomalácia. [34, 35]

A extubação precoce deve ser um objetivo, após uma cirurgia cardíaca, e ocorre nas primeiras 6 a 8h, após estar restabelecido o estado homeostático pré-operatório. É uma intervenção bem tolerada e custo-efetiva para a maioria dos doentes e está associada a uma diminuição do tempo de internamento. [35]

Nos nossos casos 70% dos doentes no pré-operatório estavam com ventilação invasiva. No pós-operatório 100% estavam com ventilação invasiva e em média estiveram 153,7h ventilados, variando entre 24h e 348h.

No nosso estudo 20% dos doentes realizaram diálise no período pré-operatório e no período pós-operatório 80%, dos quais dois já tinham também realizado no período pré-operatório.

As cirurgias cardíacas têm um maior risco de lesão renal associado em relação a outras cirurgias. A lesão renal aguda ocorre até 30% dos doentes submetidos a uma cirurgia cardíaca, 3% necessitam de diálise. A necessidade de diálise, após uma cirurgia cardíaca, está associada a um maior risco de infecções, a um internamento mais prolongado em UCI e a um maior risco de necessidade de diálise a longo prazo. [36,37]

No nosso estudo verificou-se que todos os doentes, durante a intervenção cirúrgica e/ou no pós-operatório, foram transfundidos com concentrado eritrocitário, plaquetas, plasma e/ou fibrinogénio.

Na cirurgia cardíaca a hemorragia pós-operatória significativa é um evento relativamente frequente. A hemorragia e as transfusões continuam a ser frequentes e estão associadas a um pior prognóstico. A hemorragia é frequentemente devida ou agravada pela coagulopatia, que é causada pela interação complexa entre a CEC, trauma cirúrgico, alterações na anticoagulação e outros fatores perioperatórios. O concentrado eritrocitário é o componente sanguíneo mais transfundido nas cirurgias cardíacas. [38]

No nosso estudo verificamos que o componente mais transfundido é o concentrado eritrocitário, em média 7,8 unidades em cada doente, seguindo-se o plasma, com uma média de 5,8 unidade em cada doente. Também podemos observar que os 2 doentes que sobreviveram foram os que realizaram menos transfusões (ver descrição tabela 12).

Procedimentos

No nosso estudo foi feito o levantamento dos procedimentos que os doentes realizaram: PCI, CABG e substituição ou plastia da VM. Verificou-se que os doentes foram submetidos a diferentes modalidades de tratamento. Alguns realizaram PCI, CABG e intervenção na VM, outros PCI e intervenção na VM e outros CABG e intervenção na VM.

Relativamente às intervenções na válvula mitral, observou-se que todos os doentes foram intervencionados na válvula e que 70% dos doentes realizaram substituição da VM por prótese e 30% realizaram plastia da VM, anuloplastia.

Revascularização

A revascularização coronária é frequentemente tentada desde que haja benefício nesta e que não comprometa a cirurgia da VM. Na maioria dos doentes, a revascularização das artérias coronárias não corrige, por si só, a IM. [39] A revascularização realizada precocemente pode estar associada a um efeito benéfico na mortalidade a curto e longo prazo. [4]

Um dos procedimentos realizados para revascularização é a PCI. A PCI reduz a incidência e a gravidade da IMA após um EAM. [5] No entanto, a revascularização pré-operatória com PCI necessita de doses de carga de anti-agregantes (como por exemplo, Aspirina, Clopidogrel e Ticagrelor) que muitas vezes têm um efeito negativo na hemóstase intra e pós-operatória, devido ao aumento do risco de hemorragia.

Chua et al. [40] demonstraram que a PCI precoce estava associada a uma redução significativa do risco de ter IMA moderada ou grave em 14,6%. Porém, a PCI, isoladamente, sem a correção da cirúrgica da IM, não é uma opção adequada para o tratamento da IMA. [5]

No nosso estudo verificou-se que todos os doentes realizaram pelo menos um procedimento de revascularização. 30% dos doentes realizaram PCI, 30% realizaram CABG e 40% realizaram PCI e posteriormente CABG.

A revascularização, além de ajudar no tratamento do EAM, ao promover o *remodeling* reverso do VE, pode reduzir a insuficiência valvular. Por exemplo, nos doentes com IM ligeira o tratamento com CABG pode ser suficiente. Porém, o sucesso dos procedimentos de revascularização usados isoladamente, depende também da extensão de miocárdio saudável ainda existente. [5] Na IMA de causa isquémica moderada, a realização de CABG isolada parece não ser a terapia ideal para a maioria dos doentes, pois muitos doentes permanecem com IM significativa, por isso, a realização de uma anuloplastia mitral concomitante pode melhorar os resultados. [5,6]

A maioria dos casos de IMA de causa isquémica moderada a grave necessita de tratamentos de revascularização cirúrgica, CABG, muitas vezes em vários vasos, concomitantemente, com cirurgia na válvula mitral. O procedimento mais frequente é a realização de CABG juntamente com anuloplastia restritiva da válvula mitral. A reparação da válvula mitral é feita através de anuloplastia, com recurso a uma estrutura anelar, e tem como objetivo restaurar o tamanho do anel mitral e a união dos folhetos valvulares, restabelecendo as funções da válvula. Para a reparação da válvula ser bem-sucedida deve ser colocado um anel de anuloplastia de um tamanho inferior em relação ao nativo. Esta redução de tamanho serve para aproximar o folheto anterior e o folheto posterior da VM. [5, 6, 8] Contudo, o tratamento cirúrgico para a VM nos casos de IMA de causa isquémica contínua controverso. [5]

Cirurgia de reparação da VM – valvuloplastia / anuloplastia

Na IM aguda de causa isquémica a cirurgia mais frequente é a substituição valvular mitral, porque a reparação da válvula é muito difícil no intra-operatório e com maus resultados a curto prazo. Porém, na IM crónica de causa isquémica, a cirurgia para tratamento da válvula mais realizada é anuloplastia mitral *undersized*. Esta técnica cirúrgica usa um anel protésico de dimensões inferiores ao nativo, para reduzir o diâmetro anteroposterior da VM, aumentando a superfície de união entre os folhetos valvulares. Esta técnica cirúrgica tem uma alta taxa de insucesso a médio prazo devido à recorrência da patologia, à união inadequada dos folhetos valvulares, à revascularização coronária muitas vezes incompleta e à dilatação excessiva do VE. [5,

6, 8, 39] McGee et al. [41] observaram que em 585 doentes 28% desenvolveram IM moderada ou superior após 6 meses da cirurgia. Pensa-se que a IM recorrente se deve à dilatação do VE, decorrente do *remodeling* do VE que continua após a fixação da válvula, causando a recorrência da IM. [39]

A anuloplastia restritiva da VM associada a CABG, pode proporcionar bons resultados em doentes com dilatação leve ou moderada dos ventrículos e com alteração leve a moderada da geometria da VM. Contudo, este procedimento está associado a uma recorrência da IM e não tem benefício de sobrevivência nos doentes. Por isso, a substituição da VM com preservação de cordas ou procedimentos alternativos direcionados ao aparelho valvular mitral e/ou VE deve ser escolhida nos doentes de alto risco de falência da anuloplastia da VM com base na ecocardiografia pré-operatória. [6, 8, 41]

No nosso estudo observamos que 30% dos doentes realizaram uma valvuloplastia da VM, com recurso a uma anuloplastia, em todos foi associada pelo menos um método de revascularização, CABG e/ou PCI, dos quais 66% realizaram os dois métodos. Os 2 doentes que sobreviveram, ambos realizaram anuloplastia associada a CABG ou a PCI primeiramente e CABG.

Substituição da Válvula Mitral

A substituição da MV é uma alternativa à anuloplastia da MV para IMA de causa isquêmica, porém tem mais complicações associadas, como rejeição da prótese, falha estrutural da válvula, tromboembolismo e hemorragia devido ao uso de anticoagulantes. Apesar disso, a substituição da VM através das suas técnicas cirúrgicas, para preservar o aparelho subvalvular quando possível, garante a ausência de recidiva da IM, porém está normalmente associada a maior mortalidade. O uso de válvulas biológicas evita a terapêutica com anticoagulantes a longo prazo. [5]

Em doentes de alto risco, a sobrevivência parece semelhante em relação aos restantes, independentemente do tipo de procedimento. Num estudo recente, doentes intervencionados com substituição da MV tiveram uma sobrevivência semelhante à anuloplastia da MV, durante um período de 2,5 anos. Sugerindo que a

substituição da VM continua uma opção viável para o tratamento da IMA de causa isquémica. Além disso, em doentes com disfunção ventricular e do músculo papilar grave, a substituição da MV pode proporcionar uma correção melhor e mais duradoura da IM. [5, 42]

Na escolha do tipo de prótese a implantar tem-se em consideração que a maioria destes doentes tem uma sobrevivência média de 5 anos e que uma prótese biológica da VM começa a deteriorar-se cerca de 6 anos após o implante. [43] Por isso, alguns cirurgiões recomendam o uso de uma prótese biológica em vez de uma mecânica, independentemente da idade do doente, para evitar a anticoagulação crónica. [39, 44]

No nosso estudo observamos que em 70% dos doentes o procedimento realizado foi a substituição da válvula mitral, sendo que destes doentes 4 usaram uma prótese mecânica e 3 usaram uma prótese biológica. Todos estes doentes faleceram durante o internamento.

Variáveis intra-operatórias

Para o tratamento de casos complexos, como os de IMA de causa isquémica, é necessário recorrer a procedimentos que permitam a realização de intervenções intracardíaca, mantendo a perfusão corporal e cerebral, como a clampagem da aorta e a CEC. Sabe-se que quando os tempos de clampagem da aorta e de CEC são prolongados o prognóstico dos doentes é mais desfavorável, com uma morbilidade e uma mortalidade precoce associada. [45]

Nos nossos casos verificou-se que o tempo médio de clampagem da aorta foi de $77 \pm 32,6$ minutos (mínimo 35 e máximo 136 minutos) e de circulação extracorpórea foi de $112,2 \pm 45,6$ minutos (mínimo de 52 minutos e máximo de 212 minutos). Tavakoli et al. [46] observaram tempos semelhantes no seu estudo, com tempo médio de clampagem da aorta de $81,2 \pm 35,9$ minutos (com uma variação de 41 a 154 minutos entre os doentes) e de circulação extracorpórea de $151,1 \pm 61,0$ minutos (com uma variação de 74 a 476 minutos entre os doentes). Shultz et al. [45]

averiguaram que os resultados em doentes submetidos a procedimentos cardíacos complexos com tempos de clampagem acima de 300 minutos, tiveram uma morbidade e mortalidade, a curto prazo, significativa, mas aceitável. No nosso estudo, os doentes com tempo de clampagem e de CEC superiores faleceram precocemente após a intervenção cirúrgica, porém, não se estabelece uma causa direta através deste facto.

Rutura do músculo Papilar

A rutura do músculo papilar associada após um EAM é uma causa de IMA e acontece raramente, em 1 a 3% dos casos. Ocorre mais frequentemente em EAM da parede inferior e o músculo papilar mais afetado é habitualmente o posterior, pois, geralmente, só é vascularizado por uma artéria, o ramo descendente posterior da artéria coronária direita. O músculo papilar anterior, como tem uma vascularização arterial dupla, é menos frequente a sua isquémia e a sua rutura. [4, 6, 29] A rutura do músculo papilar é uma situação com mau prognóstico, seguida de IMA grave, de edema pulmonar e de choque cardiogénico. Normalmente, é diagnosticada entre 2-7 dias após o EAM, apesar de Fujita et al. [47] terem registado um tempo médio de 13h.

O tratamento mais recomendado, atualmente, segundo as *guidelines* é a realização de cirurgia da VM para reparar ou substituir a válvula. [48]

O nosso estudo verificou que 80% dos doentes tiveram rutura do músculo papilar, dos quais só 1 doente sobreviveu (caso nº3), os restantes faleceram durante o internamento. A mortalidade no internamento foi de 87,5% e a 30 dias foi de 50%. Fujita et al. [52] avaliaram os resultados do prognóstico da rutura do músculo papilar, através dos dados do banco de dados de Cirurgia Cardiovascular do Japão, observaram uma mortalidade durante o internamento de 26% e uma mortalidade de 20% aos 30 dias. Neste mesmo estudo, a correção cirúrgica foi feita por substituição da válvula mitral, em 90% dos doentes, e não foi constatada uma diferença significativa nos resultados a curto prazo entre substituição da VM em relação à reparação da VM. Minami et al. [29] verificaram que em todos os doentes foi feita uma substituição da

VM e que a mortalidade perioperatória, a 30 dias, foi de 33%. No nosso estudo, nos casos de rutura do músculo papilar, foi igualmente preferida a substituição VM em relação à plastia, em 87,5% dos doentes. Contudo, nos casos de rutura do músculo papilar, o único doente (12,5%) que realizou anuloplastia foi o único que sobreviveu. Russo et al. [49] não encontraram diferenças significativas na sobrevivência a 5 anos entre a substituição e a reparação da VM após a rutura do músculo papilar. Não é possível comparar esta afirmação de Russo et al. [49] com o nosso estudo, pois não existe um intervalo de tempo de 5 anos desde a maioria das intervenções. Porém, o tempo de sobrevivência desde a intervenção cirúrgica até à data da morte ou à data do trabalho é em média de $68,8 \pm 107,8$ dias.

Morbilidade, Mortalidade e Sobrevivência

As intervenções cirúrgicas cardíacas, o uso de alguns procedimentos como a ECMO, a ventilação invasiva, a diálise, o suporte inotrópico e o tempo de internamento prolongado estão associados ao desenvolvimento de morbilidades. Verificaram-se algumas morbilidades durante o internamento do pós-operatório, nomeadamente, 40% dos doentes apresentaram complicações neurológicas, 70% tiveram complicações infecciosas, como pneumonia, infeção sem foco identificado e 30% apresentaram LRA. Observou-se que os doentes que sobreviveram (20%) foram os que tiveram menor número de complicações.

Verificou-se que 80% dos doentes faleceram. Destes, 2 doentes realizaram CABG juntamente com procedimento à VM, com substituição da VM. 3 doentes realizaram primeiramente PCI e depois CABG juntamente com procedimento à VM, 2 realizaram substituição da VM e 1 realizou anuloplastia da VM. 3 doentes realizaram PCI e posteriormente substituição da VM. Estes doentes em média sobreviveram 27,6 dias após a intervenção cirúrgica.

Os doentes que sobreviveram, 20% (n=2), ambos realizaram CABG juntamente com anuloplastia, um deles realizou também PCI primeiramente. Estes doentes tiveram o menor número de comorbilidades pós-operatórias, quando comparado com

os restantes e tiveram em média $14,3 \pm 0,7$ dias de internamento após a cirurgia. À data do trabalho ambos ainda se encontravam vivos.

Um estudo realizado por Chevalier et al. [9] teve como objetivo observar os resultados perioperatórios e a sobrevivência da cirurgia de IM após EAM. Este estudo observou 55 doentes, com uma média de idade de 65 anos, que tiveram um EAM e necessitaram de cirurgia na VM devido a insuficiência grave. A maioria dos EAM ocorreu na parede inferior e posterior, tal como no nosso estudo. Detetaram em mais de metade dos doentes a rotura do músculo papilar. Foi realizada a substituição da VM em 51 doentes, 47 com prótese mecânica e 4 com prótese biológica, e os restantes 4 realizaram anuloplastia. Somente 32 doentes realizaram revascularização. Contrariamente, no nosso estudo todos os doentes realizaram revascularização. Relativamente à mortalidade, 24% (n=13) dos doentes de Chevalier et al. [9] morreram 30 dias após a intervenção (período perioperatório). No nosso estudo, a mortalidade aos 30 dias após a cirurgia é de 50%, o que difere do descrito por Chevalier et al. [9]. Estes autores [9] referem que 2 doentes morreram durante a cirurgia e 4 morreram nas primeiras 24h. No nosso estudo, nenhum doente morreu durante a cirurgia, nem nas primeiras 24h após a cirurgia. Chevalier et al. [9] analisaram também o *timing* da cirurgia, comparando doentes que realizaram cirurgia uma semana depois do EAM e menos de 6 dias depois do EAM e não encontraram diferenças, que em média foi de uma semana. No nosso estudo em média foram 113,9h ($\approx 4,7$ dias) entre o 1º sintoma de EAM e o início da cirurgia.

Tavakoli et al. [46] estudaram os resultados cirúrgicos IM moderada a grave secundária a um EAM. Para estes casos recomendaram o procedimento de revascularização do miocárdio, o mais completo possível, juntamente com o da VM para doentes com IM secundária a EAM, pois apesar da mortalidade operatória ser superior, é um procedimento com melhor prognóstico a curto e a longo prazo. Também verificaram que nos casos com rutura do músculo papilar associada a substituição da válvula é o melhor tratamento.

Cohn et al. [50] observaram que o prognóstico de doentes com IM isquémica está mais relacionado com a fisiopatologia da IM e ao estado clínico do doente, do que

ao tipo de procedimento cirúrgico realizado, valvuloplastia ou substituição da VM. Dois estudos, de Gillinov et al. [51] e de Grossi et al. [42], mostraram igualmente que o mau prognóstico nos doentes está relacionado com as suas comorbilidades e que a anuloplastia da VM tem melhores resultados pós-operatórios em comparação com a substituição da VM. Contudo, em doentes com patologia grave, ou seja, em doentes de alto risco, a sobrevivência é semelhante. Grossi et al. [42], ainda verificaram que a substituição da VM, nos doentes com disfunção ventrículo-papilar grave, proporciona uma correção mais eficaz e duradoura da VM. [8]

O futuro do tratamento da IMA de causa isquémica

Os resultados atuais do tratamento cirúrgico da IMA isquémica grave continuam a ser pouco satisfatórios, fruto de serem doentes frequentemente em estado crítico, submetidos a tratamento percutâneo com doses elevadas de antiagregante, em choque cardiogénico e, muitas vezes, com disfunção multiorgânica. Nestes casos, como o doente está em estado grave e hemodinamicamente instável, a cirurgia de tratamento valvular não é uma opção imediata de tratamento, pois tem riscos intra e pós-operatórios elevados e tem uma mortalidade elevada associada. [52] Torna-se, por isso, necessário identificar estratégias, como formas alternativas de tratamento, para melhorar estes resultados insatisfatórios.

À semelhança do que se verificou nas ruturas isquémicas do septo interventricular, têm surgido algumas publicações sobre a utilização de *devices* percutâneos para contemporizar a IM enquanto se compensa o estado clínico dos doentes.

Estévez-Loureiro et al. [52] avaliaram o prognóstico dos doentes com IMA após EAM que realizaram intervenção percutânea de reparação da VM com MitraClip e compararam os resultados entre casos com choque cardiogénico e sem choque cardiogénico associado. O seu estudo revelou que o MitraClip pode ser uma alternativa segura e eficaz à intervenção cirúrgica em doentes clinicamente instáveis, com alto risco de mortalidade a 30 dias, podendo ser uma terapia segura para os doentes que desenvolveram choque cardiogénico. Observaram, também, que os

resultados clínicos não tiveram uma diferença significativa entre os doentes com choque cardiogénico e sem choque cardiogénico, reforçando que a IMA é o principal responsável pela instabilidade hemodinâmica. Referem ainda que apesar deste procedimento ser complexo e necessitar de uma equipa experiente, tem vantagens associadas. Algumas vantagens do MitraClip relatadas foram a diminuição da pressão do VE e aumento do débito cardíaco após a correção da IM, o que pode facilitar a recuperação dos doentes. Esta técnica reduz o risco de lesão do VE, não impede a realização de cirurgia cardíaca numa fase mais tardia em caso de falha do *device*, pode prevenir as complicações hemorrágicas, associada à terapêutica anti-agregante, que são comuns após cirurgia cardíaca e têm um impacto negativo no prognóstico dos doentes instáveis.

Adamo et al. [53] estudaram 5 doentes, com diagnóstico de IMA grave após EAM, que realizaram MitraClip. Estes doentes apresentavam choque cardiogénico ou edema pulmonar. Verificaram que após o procedimento a IM reduziu significativamente em todos os doentes e que houve uma melhoria do quadro de instabilidade hemodinâmica na maioria dos doentes. No seguimento destes doentes, aos 2 anos, observaram uma melhoria significativa da IM na maioria dos doentes.

Nestes trabalhos, o MitraClip foi usado para diminuir a IM e otimizar o estado clínico dos doentes, para serem, eventualmente, submetidos a cirurgia com maior segurança. Estas situações são ainda pontuais, mas podem vir a representar uma opção terapêutica válida em doentes extremamente complexos.

Conclusão

A IMA de causa isquémica é uma complicação frequente dos EAM e tem uma mortalidade elevada. O tratamento desta patologia não é consensual, apesar nos casos moderados a graves de IMA de causa isquémica, a revascularização, por CABG, concomitante a cirurgia da VM tem um melhor prognóstico a curto e a longo prazo. Podemos observar, no nosso estudo, que foram realizados diferentes tratamentos, todos com revascularização concomitantemente com cirurgia da VM, porém, a maioria dos doentes acabou por falecer durante o internamento. Os doentes que sobreviveram, ambos realizaram procedimentos de revascularização e anuloplastia da VM.

Bibliografia

- 1) Jameson, J., Fauci, A., Kasper, D., Hauser, S., Longo, D., & Loscalzo, J. (2020). *Medicina Interna de Harrison* (Vol. 2). Brasil: McGraw Hill Education.
- 2) Athanasuleas, C. L., Stanley, A. W. H., & Buckberg, G. D. (2018). Mitral regurgitation: Anatomy is destiny. In *European Journal of Cardio-thoracic Surgery* (Vol. 54, Issue 4, pp. 627–634). European Association for Cardio-Thoracic Surgery. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezy174>
- 3) Harb, S. C., & Griffin, B. P. (2017). Mitral Valve Disease: a Comprehensive Review. In *Current Cardiology Reports* (Vol. 19, Issue 8). Current Medicine Group LLC 1. <https://doi.org/10.1007/s11886-017-0883-5>
- 4) Watanabe, N. (2019). Acute mitral regurgitation. In *Heart* (Vol. 105, Issue 9, pp. 671–677). BMJ Publishing Group. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2018-313373>
- 5) Varma, P. K., Krishna, N., Jose, R. L., & Madkaiker, A. N. (2017). Ischemic mitral regurgitation. In *Annals of Cardiac Anaesthesia* (Vol. 20, Issue 4, pp. 432–439). Medknow Publications. https://doi.org/10.4103/aca.ACA_58_17
- 6) Chan, K. M. J., Amirak, E., Zakkar, M., Flather, M., Pepper, J. R., & Punjabi, P. P. (2009). Ischemic Mitral Regurgitation: In Search of the Best Treatment for a Common Condition. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 51(6), 460–471. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2008.08.006>
- 7) Montrief, T., Davis, W. T., Koyfman, A., & Long, B. (2019). Mechanical, inflammatory, and embolic complications of myocardial infarction: An emergency medicine review. In *American Journal of Emergency Medicine* (Vol. 37, Issue 6, pp. 1175–1183). W.B. Saunders. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2019.04.003>
- 8) Magne, J., Sénéchal, M., Dumesnil, J. G., & Pibarot, P. (2009). Ischemic mitral regurgitation: A complex multifaceted disease. In *Cardiology* (Vol. 112, Issue 4, pp. 244–259). <https://doi.org/10.1159/000151693>
- 9) Chevalier, P., Burri, H., Fährat, F., Cucherat, M., Jegaden, O., Obadia, J. F., Kirkorian, G., & Touboul, P. (2004). Perioperative outcome and long-term survival of surgery for acute post-infarction mitral regurgitation. *European*

- Journal of Cardio-Thoracic Surgery, 26(2), 330–335.
<https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2004.04.027>
- 10) Namazi, F., van der Bijl, P., Vo, N. M., van Wijngaarden, S. E., Ajmone Marsan, N., Delgado, V., & Bax, J. J. (2021). Sex differences in prognosis of significant secondary mitral regurgitation. *ESC Heart Failure*, 8(5), 3539–3546.
<https://doi.org/10.1002/EHF2.13503>
- 11) Doenst, T., Ivanov, J., Borger, M. A., David, T. E., & Brister, S. J. (2006). Sex-Specific Long-Term Outcomes After Combined Valve and Coronary Artery Surgery. *Annals of Thoracic Surgery*, 81(5), 1632–1636.
<https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2005.11.052>
- 12) Avezum, A., Makdisse, M., Spencer, F., Gore, J. M., Fox, K. A. A., Montalescot, G., Eagle, K. A., White, K., Mehta, R. H., Knobel, E., & Collet, J. P. (2005). Impact of age on management and outcome of acute coronary syndrome: Observations from the Global Registry of Acute Coronary Events (GRACE). *American Heart Journal*, 149(1), 67–73.
<https://doi.org/10.1016/j.ahj.2004.06.003>
- 13) Castro-Dominguez, Y., Dharmarajan, K., & McNamara, R. L. (2018). Predicting death after acute myocardial infarction. In *Trends in Cardiovascular Medicine* (Vol. 28, Issue 2, pp. 102–109). Elsevier Inc.
<https://doi.org/10.1016/j.tcm.2017.07.011>
- 14) Alabas, O. A., Allan, V., Mclenachan, J. M., Feltbower, R., & Gale, C. P. (2014). Age-dependent improvements in survival after hospitalization with acute myocardial infarction: An analysis of the Myocardial Ischemia National Audit Project (MINAP). *Age and Ageing*, 43(6), 779–785.
<https://doi.org/10.1093/ageing/aft201>
- 15) Jacoby, R. M., & Nesto, R. W. (n.d.). *Acute Myocardial Infarction in the Diabetic Patient: Pathophysiology, Clinical Course and Prognosis*.
- 16) Pedrinelli, R., Ballo, P., Fiorentini, C., Denti, S., Galderisi, M., Ganau, A., Germanò, G., Innelli, P., Painsi, A., Perlini, S., Salvetti, M., & Zacà, V. (2012). Hypertension and acute myocardial infarction. *Journal of Cardiovascular Medicine*, 13(3), 194–202. <https://doi.org/10.2459/JCM.0b013e3283511ee2>

- 17) Boateng, S., & Sanborn, T. (2013). Acute myocardial infarction. In *Disease-a-Month* (Vol. 59, Issue 3, pp. 83–96). <https://doi.org/10.1016/j.disamonth.2012.12.004>
- 18) Iversen, B., Jacobsen, B. K., & Løchen, M. L. (2013). Active and passive smoking and the risk of myocardial infarction in 24,968 men and women during 11 year of follow-up: the Tromsø Study. *European Journal of Epidemiology*, 28(8), 659–667. <https://doi.org/10.1007/S10654-013-9785-Z>
- 19) Wang, L., Liu, W., He, X., Chen, Y., Lu, J., Liu, K., Cao, K., & Yin, P. (2016). Association of overweight and obesity with patient mortality after acute myocardial infarction: A meta-analysis of prospective studies. *International Journal of Obesity*, 40(2), 220–228. <https://doi.org/10.1038/ijo.2015.176>
- 20) Tang, B., Yang, Y., Zhu, J., Su, X., Li, G., & Chen, J. (2014). Systematic review/Meta-analysis The incidence of acute myocardial infarction in relation to overweight and obesity: a meta-analysis. <https://doi.org/10.5114/aoms.2014.46206>
- 21) Neeland, I. J., Das, S. R., Simon, D. N., Diercks, D. B., Alexander, K. P., Wang, T. Y., & de Lemos, J. A. (n.d.). *The obesity paradox, extreme obesity, and long-term outcomes in older adults with ST-segment elevation myocardial infarction: results from the NCDR*. <https://doi.org/10.1093/ehjqcco/qcx010>
- 22) Patlolla, S. H., Gurumurthy, G., Sundaragiri, P. R., Cheungpasitporn, W., & Vallabhajosyula, S. (2021). medicine Body Mass Index and In-Hospital Management and Outcomes of Acute Myocardial Infarction. <https://doi.org/10.3390/medicina57090926>
- 23) Bigdelu, L., Fazlinezhad, A., Dorri, M., & Azari, A. (2014). Frequency of Ischemic Mitral Regurgitation after First-Time Acute Myocardial Infarction and its Relation to Infarct Location and In-Hospital Mortality. In *The Journal of Tehran University Heart Center J Teh Univ Heart Ctr* (Vol. 9, Issue 4). <http://jthc.tums.ac.ir>
- 24) Bajaj, A., Sethi, A., Rathor, P., Suppogu, N., & Sethi, A. (2015). Acute Complications of Myocardial Infarction in the Current Era: Diagnosis and Management. In *Journal of Investigative Medicine* (Vol. 63, Issue 7, pp. 844–

- 855). Lippincott Williams and Wilkins.
<https://doi.org/10.1097/JIM.0000000000000232>
- 25) Toufan, M., Hadi, S., & Habibzadeh, A. (2018). Correlation between echocardiographic severity of ischemic mitral valve regurgitation following acute myocardial infarction and its electrocardiographic location. *J Cardiovasc Thorac Res*, 10(3), 169–173. <https://doi.org/10.15171/jcvtr.2018.27>
- 26) Mentias, A., Raza, M. Q., Barakat, A. F., Hill, E., Youssef, D., Krishnaswamy, A., Desai, M. Y., Griffin, B., Ellis, S., Menon, V., Murat Tuzcu, E., Kapadia, S. R., Samir, D., & Kapadia, R. (n.d.). Outcomes of ischemic mitral regurgitation in anterior versus inferior ST elevation myocardial infarction. <https://doi.org/10.1136/openhrt-2016>
- 27) Topalian, S., Ginsberg, F., & Parrillo, J. E. (2008). Cardiogenic shock. *Critical Care Medicine*, 36(1 SUPPL.). <https://doi.org/10.1097/01.CCM.0000296268.57993.90>
- 28) Birnbaum, Y., Chamoun, A. J., & Conti, V. R. (2002). Mitral regurgitation following acute myocardial infarction. *Coron Artery Dis*, 13:337-344. Lippincott Williams & Wilkins
- 29) Minami, H., Mukohara, N., Obo, H., Yoshida, M., Nakagiri, K., Hanada, T., Maruo, A., Matsuhisa, H., Morimoto, N., & Shida, T. (2004). Papillary Muscle Rupture Following Acute Myocardial Infarction. In *J Thorac Cardiovasc Surg* (Vol. 52).
- 30) Calvo, F. E., Figueras, J., Cortadellas, J., & Soler-Soler, J. (1997). Severe mitral regurgitation complicating acute myocardial infarction Clinical and angiographic differences between patients with and without papillary muscle rupture. In *European Heart Journal* (Vol. 18). <https://academic.oup.com/eurheartj/article/18/10/1606/465160>
- 31) Takano, T., Endo, T., Saito, H., Ida, T., Tanaka, K., Osaka, S., . . . Hayakawa, H. (Julho de 1984). Clinical usefulness of intra aortic balloon pumping in acute myocardial infarction complicated with cardiogenic Shock, Ventricular Septal Perforation and Mitral Regurgitation. *Japanese Circulation Journal*, 48, 678-689.
- 32) Pillai, A. K., Bhatti, Z., Bosserman, A. J., Mathew, M. C., Vaidehi, K., & Kalva, S. P. (2018). Management of vascular complications of extra-corporeal membrane

- oxygenation. In *Cardiovascular Diagnosis and Therapy* (Vol. 8, Issue 3, pp. 372–377). AME Publishing Company. <https://doi.org/10.21037/cdt.2018.01.11>
- 33) Hu, R. T. C., Broad, J. D., Osawa, E. A., Ancona, P., Iguchi, Y., Miles, L. F., & Bellomo, R. (2020). 30-Day Outcomes Post Venous-Arterial Extra Corporeal Membrane Oxygenation (VA-ECMO) After Cardiac Surgery and Predictors of Survival. *Heart Lung and Circulation*, 29(8), 1217–1225. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2020.01.009>
- 34) Singer, B. D., & Corbridge, T. C. (2009). *Basic Invasive Mechanical Ventilation*. Southern Medical Journal (Volume 102, Number 12)
- 35) García-Delgado, M., Navarrete-Sánchez, I., & Colmenero, M. (2014). Preventing and managing perioperative pulmonary complications following cardiac surgery. In *Current Opinion in Anaesthesiology* (Vol. 27, Issue 2, pp. 146–152). Lippincott Williams and Wilkins. <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000059>
- 36) Romagnoli, S., Ricci, Z., & Ronco, C. (2017). Therapy of acute kidney injury in the perioperative setting. In *Current Opinion in Anaesthesiology* (Vol. 30, Issue 1, pp. 92–99). Lippincott Williams and Wilkins. <https://doi.org/10.1097/ACO.00000000000000424>
- 37) Vives, M., Wijesundera, D., Marczin, N., Monedero, P., & Rao, V. (2014). Cardiac surgery-associated acute kidney injury. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivv014>
- 38) Meesters, M. I., & von Heymann, C. (2019). Optimizing Perioperative Blood and Coagulation Management During Cardiac Surgery. In *Anesthesiology Clinics* (Vol. 37, Issue 4, pp. 713–728). W.B. Saunders. <https://doi.org/10.1016/j.anclin.2019.08.006>
- 39) Santana, O., & Lamelas, J. (2010). Surgical options of ischemic mitral regurgitation. In *Cardiology in Review* (Vol. 18, Issue 4, pp. 163–170). Lippincott Williams and Wilkins. <https://doi.org/10.1097/CRD.0b013e3181d35613>
- 40) Chua, S., Hung, J., Chung, S. Y., Lin, Y. C., Fu, M., Wu, C. J., Hang, C. L., Chai, H. T., Liu, W. H., Yang, C. H., Tsai, T. H., Chen, C. J., & Yip, H. K. (2010). Primary percutaneous coronary intervention lowers the incidence of ischemic mitral regurgitation in patients with acute ST-elevated myocardial infarction.

- Circulation Journal, 74(11), 2386–2392. <https://doi.org/10.1253/circj.CJ-10-0435>
- 41) McGee, E. C., Gillinov, A. M., Blackstone, E. H., Rajeswaran, J., Cohen, G., Najam, F., Shiota, T., Sabik, J. F., Lytle, B. W., McCarthy, P. M., & Cosgrove, D. M. (2004). Recurrent mitral regurgitation after annuloplasty for functional ischemic mitral regurgitation. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 128(6), 916–924. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2004.07.037>
- 42) Grossi, E. A., Goldberg, J. D., LaPietra, A., Ye, X., Zakow, P., Sussman, M., Delianides, J., Culliford, A. T., Esposito, R. A., Ribakove, G. H., Galloway, A. C., & Colvin, S. B. (2001). Ischemic mitral valve reconstruction and replacement: Comparison of long-term survival and complications. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 122(6), 1107–1124. <https://doi.org/10.1067/mtc.2001.116945>
- 43) Hammermeister, K., Sethi, G. K., Henderson, W. G., Grover, F. L., Oprian, C., & Rahimtoola, S. H. (2000). Outcomes 15 Years After Valve Replacement with a Mechanical Versus a Bioprosthetic Valve: Final Report of the Veterans Affairs Randomized Trial. In *Journal of the American College of Cardiology* (Vol. 36, Issue 4).
- 44) Miller, D. C. (2003). Ischemic mitral regurgitation redux—to repair or to replace? *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 125(3), S58–S61. <https://doi.org/10.1067/MTC.2003.226>
- 45) Shultz, B., Timek, T., Davis, A. T., Heiser, J., Murphy, E., Willekes, C., & Hooker, R. (2016). Outcomes in patients undergoing complex cardiac repairs with cross clamp times over 300 minutes. *Journal of Cardiothoracic Surgery*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/s13019-016-0501-4>
- 46) Tavakoli, R., Weber, A., Brunner-La Rocca, H., Bettex, D., Vogt, P., Pretre, R., Jenni, R., & Turina, M. (2002). Results of surgery for irreversible moderate to severe mitral valve regurgitation secondary to myocardial infarction. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 21(5), 818–824. [https://doi.org/10.1016/S1010-7940\(02\)00065-9](https://doi.org/10.1016/S1010-7940(02)00065-9)
- 47) Fujita, T., Yamamoto, H., Kobayashi, J., Fukushima, S., Miyata, H., Yamashita, K., & Motomura, N. (2020). Mitral valve surgery for ischemic papillary muscle

- rupture: outcomes from the Japan cardiovascular surgery database. *General Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 68(12), 1439–1446. <https://doi.org/10.1007/s11748-020-01418-y>
- 48) Baumgartner, H., Falk, V., Bax, J. J., de Bonis, M., Hamm, C., Holm, P. J., Jung, B., Lancellotti, P., Lansac, E., Muñoz, D. R., Rosenhek, R., Sjögren, J., Tornos Mas, P., Vahanian, A., Walther, T., Wendler, O., Windecker, S., Zamorano, J. L., Roffi, M., ... Brecker, S. J. D. (2017). 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *European Heart Journal*, 38(36), 2739–2786. <https://doi.org/10.1093/EURHEARTJ/EHX391>
- 49) Russo, A., Suri, R. M., Grigioni, F., Roger, V. L., Oh, J. K., Mahoney, D. W., Schaff, H. v., & Enriquez-Sarano, M. (2008). Clinical outcome after surgical correction of mitral regurgitation due to papillary muscle rupture. *Circulation*, 118(15), 1528–1534. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.747949>
- 50) Cohn, L. H., Rizzo I, R. J., Adams, D. H., Couper, G. S., Sullivan, T. E., Collins Jr, J. J., Aranki, S. F., & Cohn, L. H. (1995). The effect of pathophysiology on the surgical treatment of ischemic mitral regurgitation: operative and late risks of repair versus replacement (Vol. 9).
- 51) Gillinov, A. M., Wierup, P. N., Blackstone, E. H., Bishay, E. S., Cosgrove, D. M., White, J., Lytle, B. W., McCarthy, P. M., Miller, D. C., Wierup, Dion, R. A., & Carpentier, A. (2001). Is repair preferable to replacement for ischemic mitral regurgitation? *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 122(6), 1125–1141. <https://doi.org/10.1067/mtc.2001.116557>
- 52) Estévez-Loureiro, R., Shuvy, M., Taramasso, M., Benito-Gonzalez, T., Denti, P., Arzamendi, D., Adamo, M., Freixa, X., Villablanca, P., Krivoshei, L., Fam, N., Spargias, K., Czarnecki, A., Haberman, D., Agmon, Y., Sudarsky, D., Pascual, I., Ninios, V., Scianna, S., ... Maisano, F. (2021). Use of MitraClip for mitral valve repair in patients with acute mitral regurgitation following acute myocardial infarction: Effect of cardiogenic shock on outcomes (IREMMI Registry). *Catheterization and Cardiovascular Interventions*, 97(6), 1259–1267. <https://doi.org/10.1002/CCD.29552>
- 53) Adamo, M., Curello, S., Chiari, E., Fiorina, C., Chizzola, G., Magatelli, M., Locantore, E., Cuminetti, G., Lombardi, C., Manzato, A., Metra, M., & Etori, F.

(2017). Percutaneous edge-to-edge mitral valve repair for the treatment of acute mitral regurgitation complicating myocardial infarction: A single centre experience. *International Journal of Cardiology*, 234, 53–57.
<https://doi.org/10.1016/J.IJCARD.2017.02.072>