


UNIVERSIDADE SANTO AMARO


CURSO DE MEDICINA

Declaração de entrega do Trabalho de Conclusão de Curso

Declaro que o trabalho intitulado *“Relato de Caso: Síndrome Coronariana Aguda causada por fístula da coronária direita que drenava para o ventrículo direito em vigência de COVID-19, em hospital privado de São Paulo, Brasil”*, realizado pela aluna Julia Pedreiro Bertasso, está apto para entrega, apresentação e avaliação das bancas nomeadas.



Dr. Carlos Gunn
Diretor de Ensino
Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia



Prof. Dr. _____

Assinatura do Orientador do Trabalho

UNIVERSIDADE SANTO AMARO

CURSO DE MEDICINA

Julia Pedreiro Bertasso

**RELATO DE CASO: SÍNDROME CORONARIANA AGUDA CAUSADA
POR FÍSTULA DA CORONÁRIA DIREITA QUE DRENAVA PARA O
VENTRÍCULO DIREITO EM VIGÊNCIA DE COVID-19, EM HOSPITAL
PRIVADO DE SÃO PAULO, BRASIL.**

São Paulo

2023

Julia Pedreiro Bertasso

**RELATO DE CASO: SÍNDROME CORONARIANA AGUDA CAUSADA
POR FÍSTULA DA CORONÁRIA DIREITA QUE DRENAVA PARA O
VENTRÍCULO DIREITO EM VIGÊNCIA DE COVID-19, EM HOSPITAL
PRIVADO DE SÃO PAULO, BRASIL.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Medicina da Universidade Santo Amaro — UNISA, como requisito parcial para obtenção do título Bacharel em Medicina.

Co-orientadores: Dr Edinaldo Jorge Piedade Malheiros, Dr Samuel Padovani Steffen e Dr Antonio Tito Paladino Filho.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Gun.

São Paulo

2023

Julia Pedreiro Bertasso

**RELATO DE CASO: SÍNDROME CORONARIANA AGUDA CAUSADA
POR FÍSTULA DA CORONÁRIA DIREITA QUE DRENAVA PARA O
VENTRÍCULO DIREITO EM VIGÊNCIA DE COVID-19, EM HOSPITAL
PRIVADO DE SÃO PAULO, BRASIL.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Medicina da Universidade Santo Amaro – UNISA, como requisito parcial para obtenção do título Bacharel em Medicina.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Gun

Co-orientadores: Dr Edinaldo Jorge Piedade Malheiros, Dr Samuel Padovani Steffen e Dr Antonio Tito Paladino Filho.

São Paulo, ____ de _____ de 2023

Banca Examinadora

Prof. Dr. Carlos Gun

Orientador

Avaliador

Avaliador

Conceito Final

Julia Pedreiro Bertasso, Edinaldo Jorge Piedade Malheiros, Samuel Padovani Steffen, Antonio Tito Paladino Filho, Carlos Gun. *Relato de caso: Síndrome Coronariana Aguda causada por fístula da coronária direita que drenava para o ventrículo direito em vigência de COVID-19, em Hospital privado de São Paulo, Brasil.* [Trabalho de Conclusão de Curso]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade Santo Amaro, 2023.

INTRODUÇÃO: A doença arterial coronariana aguda é desencadeada devido a um desequilíbrio da relação oferta e demanda de oxigênio, causando sintomas que refletem o possível dano miocárdico irreversível e a perda da função. A fístula coronariana é uma conexão anormal entre uma artéria coronária e uma câmara cardíaca ou com algum vaso sanguíneo, desviando o trajeto normal. Os aneurismas do ventrículo direito são extremamente raros e até o momento na literatura poucos casos foram descritos. A infecção por COVID-19 pode causar alterações cardiovasculares sistêmicas e hemodinâmicas que interferem na modulação cardiovascular e na sinalização à nível de endotélio. **METODOLOGIA:** Paciente homem, 35 anos, vem transferido de outro serviço para realizar cateterismo pós trombólise. Sentiu queimação em região epigástrica que irradiou para a região precordial, ambos os braços, região de tríceps, pescoço e mandíbula, e a dor passou a ser em “pontada”. Ao eletrocardiograma, foi visto supradesnivelamento do segmento ST. Pós-trombólise, o paciente refere que a dor amenizou, porém ainda sentia pontadas aos grandes esforços e, por isso, foi transferido de serviço. **RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Encaminhado para cateterismo cardíaco de urgência, não foram identificadas lesões coronarianas obstrutivas, somente a presença de fístula com extravasamento de contraste para uma neocavidade. Após investigações, levantou-se a hipótese de aneurisma epicárdico de ventrículo direito, evidenciando a origem alimentar da fístula coronária direita. Foi feito o encaminhamento para a intervenção cirúrgica. **CONCLUSÃO:** O diagnóstico de Fístula Artéria-Coronário é raro e, no caso clínico, foi responsável pela formação de aneurisma que se expandiu, evoluindo com infarto agudo do miocárdio por compressão da coronária direita. Os avanços na imagem cardiovascular contribuem para esses tipos de casos clínicos com diagnóstico precoce e manejo eficaz, levando a resultados clínicos favoráveis.

Palavras-chave: Aneurisma ventrículo direito. Ventrículo direito. Fístula coronariana. Síndrome coronariana aguda. COVID-19.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Acute coronary artery disease is triggered by an imbalance in the oxygen supply and demand relationship, causing symptoms that reflect possible irreversible myocardial damage and loss of function. Coronary fistula is an abnormal connection between a coronary artery and a heart chamber or with some blood vessel, deviating from the normal course. Right ventricular aneurysms are extremely rare and so far in the literature few cases have been described. COVID-19 infection can cause systemic and hemodynamic cardiovascular changes that interfere with cardiovascular modulation and endothelial signaling. **METHODOLOGY:** Male patient, 35 years old, transferred from another service to perform post-thrombolysis catheterization. He felt burning in the epigastric region that radiated to the precordial region, both arms, triceps region, neck and mandible, and the pain became a “sting”. The electrocardiogram showed ST-segment elevation. Post-thrombolysis, the patient reports that the pain eased, but he still felt twinges on great exertion and, therefore, was transferred from service. **RESULTS AND DISCUSSION:** He was referred for urgent cardiac catheterization, and no obstructive coronary lesions were identified, only the presence of a fistula with extravasation of contrast into a neocavity. After investigations, the hypothesis of epicardial aneurysm of the right ventricle was raised, evidencing the alimentary origin of the right coronary fistula. A referral for surgical intervention was made. **CONCLUSION:** The diagnosis of Coronary Artery Fistula is rare and, in the clinical case, it was responsible for the formation of a aneurysm that expanded, evolving with acute myocardial infarction due to compression of the right coronary artery. Advances in cardiovascular imaging contribute to these types of clinical cases with early diagnosis and effective management, leading to favorable clinical outcomes.

Keywords: Right ventricular aneurysm. Right ventricle. Coronary fistula. Acute coronary syndrome. COVID-19.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	18
FIGURA 2	18
FIGURA 3	20
FIGURA 4	20
FIGURA 5	21
FIGURA 6	21
FIGURA 7	23
FIGURA 8	23
FIGURA 9	24

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Síndrome Coronariana Aguda.....	13
1.2 Fístula coronariana.....	13
1.3 Aneurisma de Ventrículo Direito.....	14
1.4 COVID-19 e o sistema cardiovascular.....	14
2 METODOLOGIA.....	16
2.1 Desenho do estudo.....	16
2.2 Apresentação do caso.....	16
2.3 Variáveis utilizadas.....	16
2.4 Aprovação ética.....	16
3 RESULTADOS.....	17
3.1 Relato de Caso.....	17
3.2 Sinais Vitais.....	25
3.3 Exames laboratoriais.....	26
3.4 Discussão.....	27
4 CONCLUSÃO/ CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
REFERÊNCIAS.....	33

RELATO DE CASO: SÍNDROME CORONARIANA AGUDA CAUSADA POR FÍSTULA DA CORONÁRIA DIREITA QUE DRENAVA PARA O VENTRÍCULO DIREITO EM VIGÊNCIA DE COVID-19, EM HOSPITAL PRIVADO DE SÃO PAULO, BRASIL.

CASE REPORT: ACUTE CORONARY SYNDROME CAUSED BY RIGHT CORONARY ARTERY FISTULA THAT DRAINED TO THE RIGHT VENTRICLE CURRENT WITH COVID-19, IN A PRIVATE HOSPITAL IN SAO PAULO, BRAZIL.

BERTASSO, Julia Pedreiro¹

MALHEIROS, Edinaldo Jorge Piedade²

STEFFEN, Samuel Padovani³

FILHO, Antonio Tito Paladino⁴

GUN, Carlos⁵

RESUMO

INTRODUÇÃO: A doença arterial coronariana aguda é desencadeada devido a um desequilíbrio da relação oferta e demanda de oxigênio, causando sintomas que refletem o possível dano miocárdico irreversível e a perda da função. A fístula coronariana é uma conexão anormal entre uma artéria coronária e uma câmara cardíaca ou com algum vaso sanguíneo, desviando o trajeto normal. Os aneurismas do ventrículo direito são extremamente raros e até o momento na literatura poucos casos foram descritos. A infecção por COVID-19 pode causar alterações cardiovasculares sistêmicas e hemodinâmicas que interferem na modulação cardiovascular e na sinalização à nível de endotélio. **METODOLOGIA:** Paciente homem, 35 anos, vem transferido de outro serviço para realizar cateterismo pós trombólise. Sentiu queimação em região epigástrica que irradiou para a região precordial, ambos os braços, região de tríceps, pescoço e mandíbula, e a dor passou a ser em “pontada”. Ao eletrocardiograma foi visto supradesnivelamento do segmento ST. Pós-trombólise, o paciente refere que a dor amenizou, porém ainda sentia pontadas aos grandes esforços e, por isso, foi transferido de serviço. **RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Encaminhado para cateterismo cardíaco de urgência, não foram

identificadas lesões coronarianas obstrutivas, somente a presença de fístula com extravasamento de contraste para uma neocavidade. Após investigações, levantou-se a hipótese de aneurisma epicárdico de ventrículo direito e evidenciando a origem alimentar da fístula coronária direita. Foi feito o encaminhamento para a intervenção cirúrgica. **CONCLUSÃO:** O diagnóstico de Fístula Artéria-Coronário é raro e, no caso clínico, foi responsável pela formação de aneurisma que se expandiu, evoluindo com infarto agudo do miocárdio por compressão da coronária direita. Os avanços na imagem cardiovascular contribuem para esses tipos de casos clínicos com diagnóstico precoce e manejo eficaz, levando a resultados clínicos favoráveis.

Palavras-chave: Aneurisma ventrículo direito. Ventrículo direito. Fístula artéria coronariana. Síndrome coronariana aguda. COVID-19.

¹ Graduando em Medicina da Universidade Santo Amaro. juliabertasso@hotmail.com

² Professor Co-orientador. Titulação, Universidade Santo Amaro -SP – edijorge@gmail.com

³ Professor Co-orientador. Titulação, Universidade Santo Amaro -SP – samuelpsteffen@gmail.com

⁴ Professor Co-orientador. Titulação, Universidade Santo Amaro -SP – atpdf40@gmail.com

⁵ Professor Orientador. Titulação, Universidade Santo Amaro -SP – cgun@uol.com.br

ABSTRACT

INTRODUCTION: Acute coronary artery disease is triggered by an imbalance in the oxygen supply and demand relationship, causing symptoms that reflect possible irreversible myocardial damage and loss of function. Coronary fistula is an abnormal connection between a coronary artery and a heart chamber or with some blood vessel, deviating from the normal course. Right ventricular aneurysms are extremely rare and so far in the literature few cases have been described. COVID-19 infection can cause systemic and hemodynamic cardiovascular changes that interfere with cardiovascular modulation and endothelial signaling. **METHODOLOGY:** Male patient, 35 years old, transferred from another service to perform post-thrombolysis catheterization. He felt burning in the epigastric region that radiated to the precordial region, both arms, triceps region, neck and mandible, and the pain became a “sting”. The electrocardiogram showed ST-segment elevation. Post-thrombolysis, the patient reports that the pain eased, but he still felt twinges on great exertion and, therefore, was transferred from service. **RESULTS AND DISCUSSION:** He was referred for urgent cardiac catheterization, and no obstructive coronary lesions were identified, only the presence of a fistula with extravasation of contrast into a neocavity. After investigations, the hypothesis of epicardial aneurysm of the right ventricle was raised, evidencing the alimentary origin of the right coronary fistula. A referral for surgical intervention was made. **CONCLUSION:** The diagnosis of Coronary Artery Fistula is rare and, in the clinical case, it was responsible for the formation of an aneurysm that expanded, evolving with acute myocardial infarction due to compression of the right coronary artery. Advances in cardiovascular imaging contribute to these types of clinical cases with early diagnosis and effective management, leading to favorable clinical outcomes.

Keywords: Right ventricular aneurysm. Right ventricle. Coronary Artery fistula. Acute coronary syndrome. COVID-19.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Síndrome Coronariana Aguda

A doença arterial coronariana isquêmica ou síndrome coronariana aguda (SCA) é desencadeada devido a um desequilíbrio da relação oferta e demanda de oxigênio, causando sintomas que refletem o possível dano miocárdico irreversível e a perda da função. A SCA pode ser dividida em 3 subgrupos: pacientes com oclusão total de uma artéria coronária apresentam infarto agudo do miocárdio (IAM) com supradesnivelamento do segmento ST; oclusão parcial do vaso pode resultar em IAM sem supradesnivelamento do segmento ST; ou angina instável. Clinicamente, o paciente apresenta-se com *angina pectoris*, que pode ser associada a fadiga, dispneia, indigestão e/ou dor na mandíbula.¹

Fatores de risco associados são o envelhecimento, pela progressão das lesões ateroscleróticas e rigidez arterial, e inflamação, que auxilia o crescimento da placa. Outro ponto importante é que doenças como o diabetes mellitus II, atuam na progressão e complicações, por aumentarem o dano vascular com a produção das espécies reativas de oxigênio, causando disfunção endotelial.¹

1.2 Fístula coronariana

A fístula coronariana é uma conexão anormal entre uma artéria coronária e uma câmara cardíaca ou com algum vaso sanguíneo, desviando o trajeto normal. Estima-se que a incidência de alterações coronarianas seja de 0,2 a 1,2%, porém a fístula coronariana representa somente 0,002% dos casos. Todavia, em pacientes com cardiopatias congênitas, essa incidência de fístula coronariana sobe para 0,3%. Cerca de 3 em cada 4 casos de fístula coronariana são descobertas ocasionalmente por serem pequenas e clinicamente silenciosas.²

Quando possuem relevância clínica, o paciente costuma apresentar sintomas como angina e dispneia aos esforços por conta do roubo coronário que é um fenômeno que causa uma isquemia funcional, mesmo na ausência de uma estenose, que levaria a tais sintomas. Nesses casos, onde o achado não é acidental por ter relevância clínica, uma cineangiocoronariografia se mostra fundamental para um planejamento terapêutico otimizado.^{2,3}

As fístulas pequenas podem ser tratadas de forma mais conservadora com acompanhamento ecocardiográfico por até 5 anos, entretanto, as fístulas grandes e sintomáticas devem ser tratadas de forma mais invasiva, ou por via transcateter ou por via cirúrgica, os quais tem resultados equivalentes quando analisados a longo prazo. É importante ressaltar que pacientes com fístulas coronarianas submetidos a procedimentos dentários, gastrointestinais ou urológicos devem ser submetidos a profilaxia antibiótica para prevenção contra endocardite bacteriana.^{2,3}

Quanto a sua etiologia, a maior parte é de origem congênita, embora, cada vez mais, tenha sido observado casos onde a fístula é secundária, ou seja, adquirida após alguma patologia como, por exemplo, endocardite infecciosa e dissecção de aorta. Além disso, também pode ser adquirida após causas como cirurgia prévia, transplante cardíaco, trauma, ablação de vias acessórias com tórax fechado e manejo iatrogênico de doença de Kawasaki.²

1.3 Aneurisma de Ventrículo Direito

Os aneurismas do ventrículo direito (VD) são extremamente raros e até o momento na literatura poucos casos foram descritos.³ A disfunção e a dilatação do VD comumente ocorrem em sobreviventes de infarto agudo do miocárdio em região de parede inferior e estão associadas a alta mortalidade e morbidade. A discinesia crônica e a falência do VD são complicações mais raras.⁵

Os aneurismas podem ser congênitos ou adquiridos, como nos casos de aneurismas de seio de valsalva que podem ser resultantes de uma dilatação na zona de separação da capacidade aórtica e o anel fibroso da válvula aórtica causada pela ação das altas pressões arteriais sobre um ponto de pressão da parede.⁶

1.4 COVID-19 e o sistema cardiovascular

Em dezembro de 2019, o aparecimento de novos casos de uma pneumonia viral em Wuhan levou à detecção de um novo coronavírus. A pandemia do coronavírus relacionado à síndrome respiratória aguda grave (SARS-CoV-2), causador da doença do coronavírus 2019 (COVID-19), quando analisada em pacientes com manifestações graves que evoluíram a óbito, mostrou que entre $\frac{1}{5}$ e $\frac{1}{3}$ dos pacientes possuíam doenças cardiovasculares pré-existent e demonstrou a importância da investigação

dessa infecção viral em tal perfil de pacientes.^{7,8}

A infecção por COVID-19 pode causar alterações cardiovasculares sistêmicas e hemodinâmicas e uma das possíveis causas é pelo mecanismo de entrada do SARS-CoV-2 nas células humanas pela proteína *spike* presente na enzima conversora de angiotensina 2 (ECA2) que é fundamental para a modulação cardiovascular e a sinalização à nível de endotélio. Como a ECA2 é altamente expressa também no tecido pulmonar, os pacientes têm progredido para lesão respiratória aguda em uma frequência alarmante durante o período pandêmico.⁸

A intensa resposta inflamatória e a atividade metabólica contribuem como um gatilho para a recorrência de arritmias preexistentes. Outras arritmias podem ocorrer devido a lesão miocárdica, insuficiência coronariana aguda e distúrbios eletrolíticos. Bradiarritmias e taquiarritmias, bem como distúrbios de condução, também foram descritos. O prolongamento do intervalo QT e as arritmias ventriculares fatais (como *Torsades de Pointes*) podem resultar do processo patológico ou efeito adverso de medicamentos usados na tentativa de melhorar o prognóstico dos pacientes mais graves acometidos por esse vírus (como antiarrítmicos, cloroquina/hidroxicloroquina, azitromicina e antivirais) .^{9,10}

2 METODOLOGIA

2.1 Desenho do estudo

Trabalho de relato de caso baseado no prontuário de um paciente atendido no hospital privado Hospital e Maternidade Sepaco, localizado em São Paulo, no ano de 2021.

2.2 Apresentação do caso

Paciente homem, 33 anos, vem encaminhado de outro serviço, onde foi admitido em 19/09/21 com queixa de dor retroesternal tipo pontada, de forte intensidade e com irradiação para membro superior esquerdo e mandíbula, começada de manhã. Na ocasião, foi aberto protocolo de dor torácica, tendo recebido AAS (300mg), clopidogrel (300mg) e morfina. O eletrocardiograma mostrou supradesnivelamento do seguimento ST, de V3 e V4 e troponina alargada (300). Procedeu-se trombólise química com Actilyse. Mesmo após acomodado em leito de UTI, troponina manteve-se em ascensão, aumentando para 2000 na de controle e 8300 na noite de 20/09. Diagnóstico confirmado de COVID-19 com tese antigênico positivo de farmácia no dia 13/09. No nosso serviço, foi feita a investigação do paciente por meio de uma cineangiocoronariografia, aonde foi visto uma fístula na coronária direita que drenava para a luz de uma imagem sugestiva de aneurisma epicárdico na parede livre do ventrículo direito em sua porção basal, com possível trombo em seu interior.

2.3 Variáveis estudadas

Foram utilizados os dados de internação e evolução do prontuário, tais como, avaliação clínica de anamnese e exame físico, exames laboratoriais e de imagem, realizados ao longo da internação e cirurgia.

2.4 Aprovação ética

Aprovado em 11 de abril de 2023, pelo comitê de ética da Instituição proponente OBRAS SOCIAIS E EDUCACIONAIS DE LUZ, localizado na Rua Gomes de Carvalho, número 250, sala 15 — Vila Olímpia, São Paulo, com Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) de número 68222622.8.0000.0081 e parecer de número 5.995.435.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Relato de caso

Paciente homem, 35 anos, vem no dia 21/09/2021 encaminhado de outro serviço, onde havia sido admitido 2 dias antes com queixa de dor retroesternal tipo pontada, de forte intensidade e com irradiação para o Membro Superior Esquerdo (MSE) e mandíbula, começada de manhã. Na ocasião, foi aberto o protocolo de dor torácica, em que foi administrado AAS 300mg, Clopidogrel 300mg e morfina. O Eletrocardiograma (ECG) mostrou um supradesnivelamento do seguimento ST de V3 e V4, e troponina alargada para 300ng/ml. Procedeu-se trombólise química com *Actilyse* e, posteriormente, o paciente ficou em leito de UTI, obtendo melhora da queixa álgica inicial. A troponina se manteve em ascensão, alcançando 2000ng/ml na de controle e 8300ng/ml no dia 20/09. Foi confirmado o diagnóstico de COVID-19 através do teste antigênico positivo de farmácia no dia 13/09/21.

No primeiro dia de internação em nosso serviço, paciente encontra-se em bom estado geral, consciente, orientado, tranquilo, alerta e colaborativo. Ventila de modo confortável e tranquilo, saturando 99% em ar ambiente. Os murmúrios vesiculares estavam presentes em ambos hemitórax, sem ruídos adventícios. As bulhas rítmicas, normofonéticas, em 2 tempos e sem sopros. Como conduta, a dupla antiagregação plaquetária (DAPT) foi mantida e a enoxaparina foi utilizada de modo profilático; betabloqueador e inibidor da enzima conversora de angiotensina (IECA) foram iniciados. O cateterismo solicitado ficou previamente agendado para o dia 23/09.

Foi realizado um Ecocardiograma Transtorácico (ECOTT) (Figuras 1 e 2) no dia 21/09, os resultados obtidos foram: Fração de Ejeção do Ventrículo Esquerdo (FEVE) = 68%; havia a presença de massa extracardiaca medindo 51x37mm, situada entre o pericárdio e a parede livre do Átrio Direito (AD), com efeito compressivo no AD; a via de saída para o Ventrículo Direito (VD) estava livre e a veia cava inferior medindo 18mm, com colabamento menor que 50%. A raiz da aorta tinha suas dimensões preservadas e a aorta ascendente e o arco aórtico tinham dimensões normais. As câmaras esquerdas possuíam dimensões normais, função sistólica do VE preservada, contratilidade segmentar normal em repouso e os índices de função diastólica do VE também normais. As valvas mitral, aórtica, tricúspide e pulmonar apresentavam morfologia normal, sem sinais de estenose, com um mínimo refluxo na valva mitral e

um discreto refluxo na valva tricúspide ao Doppler. A espessura do pericárdio era preservada, com discreto derrame.



Figura 1 – Ecocardiograma Transtorácico indicando presença de massa extracardíaca medindo 51x37mm, situada entre o pericárdio e a parede livre do átrio direito, com efeito compressivo no átrio direito; via de saída do ventrículo direito livre e veia cava inferior medindo 18mm, com colabamento menor que 50%.

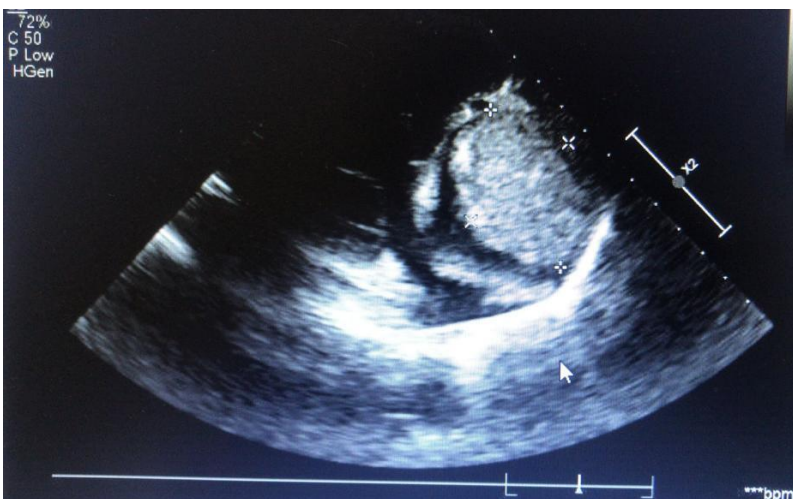


Figura 2 – Ecocardiograma Transtorácico indicando presença de massa extracardíaca medindo 51x37mm, situada entre o pericárdio e a parede livre do átrio direito, com efeito compressivo no átrio direito; via de saída do ventrículo direito livre e veia cava inferior medindo 18mm, com colabamento menor que 50%.

Foi mantida a conduta de DAPT e de enoxaparina profilática, assim como o

betabloqueador e o IECA. Para melhor avaliação, foi solicitado ressonância magnética ou tomografia computadorizada cardíaca.

A Ressonância Magnética (RM), foi realizada com técnicas de CINE SSFP para avaliação morfofuncional, duplo pulso de inversão/recuperação para avaliação anatômica, triplo pulso de inversão/recuperação para avaliação anatômica e características teciduais, perfusão miocárdica de primeira passagem em repouso, realce tardio para avaliação de áreas de fibrose/necrose e a superfície corpórea estimada foi de 1,72m². Na análise, constatou-se átrio direito de dimensões preservadas, ventrículo direito com diâmetro do eixo maior e menor preservados, disfunção sistólica de grau moderado do ventrículo direito, imagem sugestiva de aneurisma do VD em porção basal da parede livre e o aneurisma se estende, provocando compressão do átrio direito com restrição de seu enchimento. Foi visualizada imagem sugestiva de trombo dentro do aneurisma. Com relação às câmaras esquerdas, ambas as dimensões estavam preservadas, bem como a espessura global e segmentar do VE. A raiz da aorta e o pericárdio possuíam dimensões e espessuras preservadas. Havia presença de edema miocárdico no segmento basal da parede ínfero-septal, ausência de defeito de perfusão miocárdica (primeira passagem) e presença de realce tardio subendocárdico (padrão coronariano) na parede ínfero-septal, segmento médio basal da parede inferior e segmento médio basal da parede livre do VD. Todos os segmentos com aparente potencial de viabilidade. Observou-se diâmetros cavitários preservados, FEVE preservada e disfunção sistólica de grau moderado do VD. Foi observado infarto de parede inferior e inferosseptal do VE, com aparente viabilidade, e infarto da parede livre do VD, resultando em hipocinesia da parede ínfero-septal e do segmento basal da parede inferior. A impressão diagnóstica, uma imagem sugestiva de aneurisma na porção basal da parede livre ventricular do VD de aproximadamente 5cm e imagem sugestiva de trombo dentro do aneurisma (Figuras 3 e 4). FE= 57%, FEVD = 30% (VR= 40-60%).

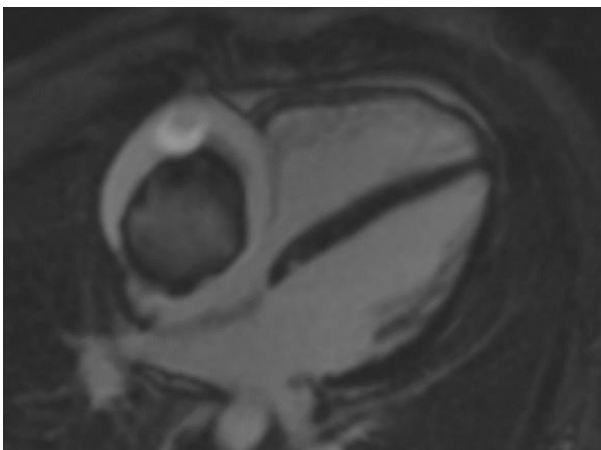


Figura 3 – Ressonância magnética de coração em aparelho de alto campo (1.5 tesla) com injeção de contraste paramagnético tem imagem sugestiva de aneurisma na porção basal da parede livre ventricular do VD e imagem sugestiva de trombo dentro do aneurisma.



Figura 4 – Ressonância magnética de coração em aparelho de alto campo (1.5 tesla) com injeção de contraste paramagnético tem imagem sugestiva de aneurisma na porção basal da parede livre ventricular do VD e imagem sugestiva de trombo dentro do aneurisma.

Realizada cineangiocoronariografia (Figura 5 e 6) no dia 23/09 por técnica de punção radial direita distal, introdutor valvulado 6F e hemostasia por meio de pulseira TR Band sem hematoma ou sangramento ao final de sua colocação e não houveram intercorrências. Foi visto artéria coronária direita dominante que se apresentava com

fluxo TIMI III sem lesões obstrutivas. Imagem de importante fístula coronário-cavitária e emissão de ramos descendentes e ventriculares posteriores que são livres de lesões obstrutivas. Ramo da coronária esquerda trifurcado e livre de lesões obstrutivas. O tronco da coronária esquerda é trifurcado e livre de lesões obstrutivas. A artéria descendente anterior atinge o ápice cardíaco e exibe imagem de trajeto intramiocárdico (“ponte miocárdica”) no seu terço médio, emitindo ramos diagonais bem desenvolvidos e sem lesões obstrutivas. O ramo intermédio é de grande importância e sem lesões obstrutivas. A artéria circunflexa era livre de lesões obstrutivas e emitia ramo marginal de grande importancia. Não foi realizada ventriculografia esquerda em projeção oblíqua direita.

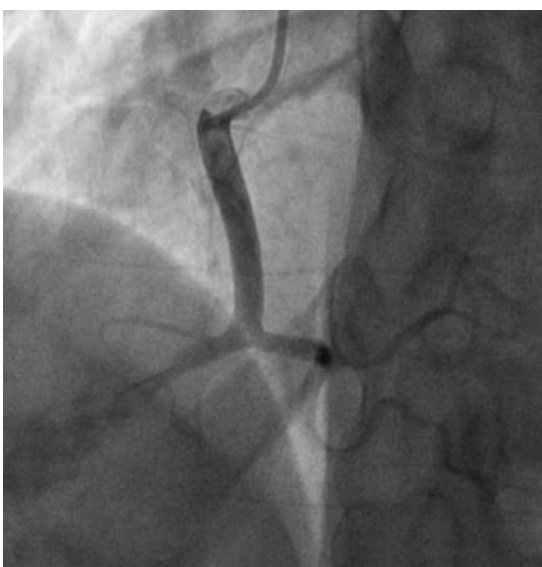


Figura 5 – Cineangiografia de artérias coronárias.

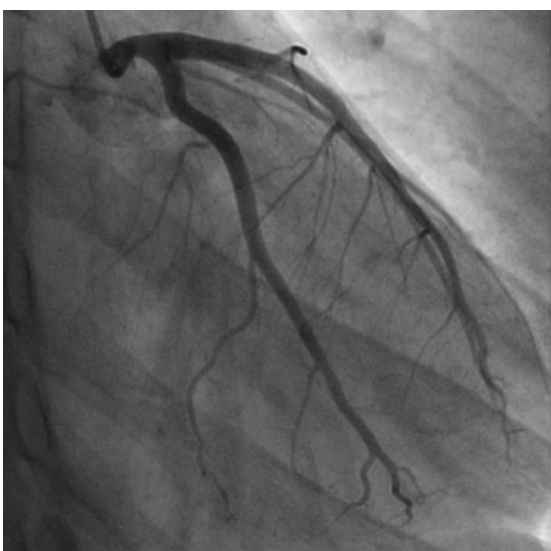


Figura 6 - Cineangiografia de artérias coronárias.

Foi utilizado 50ml de contraste iodado e o paciente estava assintomático e estável após o procedimento. No dia seguinte a cineangiografia, o paciente estava estável clinicamente, eupneico e colaborativo com o examinador. Mantinha pressão arterial média de 82 (sendo entre 90-66 nas últimas horas), saturação entre 97-100% e diurese de 105 de balanço hídrico.

Realizada a angiotomografia de artérias coronárias com técnica de imagens adquiridas por tomógrafo 64 canais para avaliação de escore de cálcio coronariano (sem contraste) e avaliação luminal coronariana, após injeção de contraste iodado não-iônico. Realizadas reconstrução de imagens multiplanares e imagens tridimensionais (3D). O escore total de cálcio (Agatston) foi de zero e a circulação coronariana era de dominância direita. O tronco da coronária esquerda era longo, sem placas ateromatosas ou redução luminal aparente. A artéria descendente anterior contornava o ápice do VE, sem placas ateromatosas ou redução luminal aparente, sendo que o primeiro ramo diagonal era de grande importância e o segundo ramo diagonal de pequena importância, estando ambos sem placas ateromatosas ou com redução luminal. A artéria circunflexa também não continha placas ateromatosas ou redução luminal aparente, sendo o primeiro ramo marginal de grande importância, bifurcada e o segundo ramo marginal de pequena importância, ambos sem placas ateromatosas ou redução luminal. A artéria coronária direita era dominante, sem placas ateromatosas aparentes, apresentava compressão do terço médio por massa sugestiva de aneurisma epicárdico e presença de fístula coronariana de fluxo significativo no terço médio para luz deste aneurisma, com trombo visível no interior. O ramo descendente posterior da artéria coronária direita era de grande importância e o ramo ventricular posterior de moderada importância, ambos sem placas ateromatosas ou sinais de redução luminal aparente. À impressão diagnóstica, a fístula coronariana estaria drenando para a luz do aneurisma epicárdico situado na parede livre do ventrículo direito na porção basal, contendo um trombo no interior.

No 6º dia de internação, o paciente estava aguardando cirurgia cardíaca para correção de fístula coronario-cavitário. Além disso, encontrava-se estável hemodinamicamente, sem drogas vasoativas, com pressão arterial média de 96, eupneico em ar ambiente e aceitando dieta via oral. Mantido sem DAPT e com IECA suspenso, devido ao risco de vasoplegia na cirurgia, mas com AAS e enoxaparina em dosagem plena.

No dia 28/09 a equipe da Ortopedia e Traumatologia foi chamada devido a uma intercorrência de dor e limitação funcional em mão direita, que a ultrassonografia (USG) apresentava moderado derrame articular ++/4+.

A cirurgia para correção do aneurisma de VD e da fístula da coronária direita ocorreu no dia 29/09 e confirmou a hipótese de aneurisma de VD com trombo em seu interior (Figura 7). Foi realizado a ressecção e sutura do aneurisma, retirando grande quantidade de coágulos antigos, bem como a ligadura da fístula coronariana, preservando o fluxo da coronária direita com fechamento do aneurisma com sutura contínua em 2 planos (Figura 8). O tempo de circulação extra-corpórea (CEC) foi de 33 minutos e o tempo de anoxia de 18 minutos. Não ocorreram intercorrências ao longo do procedimento.

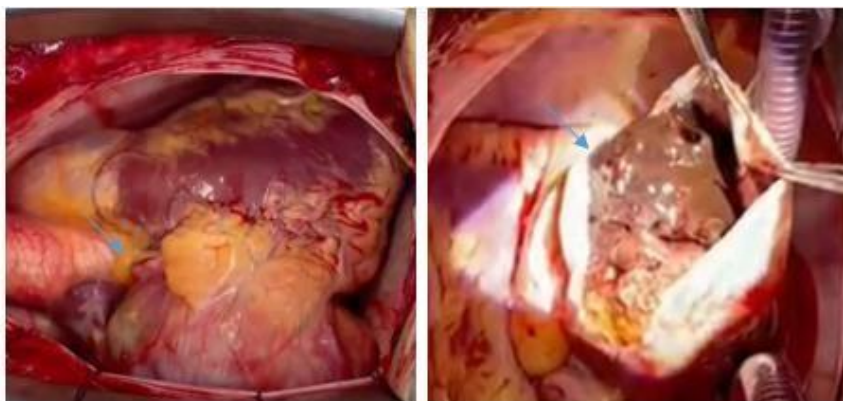


Figura 7 – Cirurgia cardíaca evidenciando o trombo.

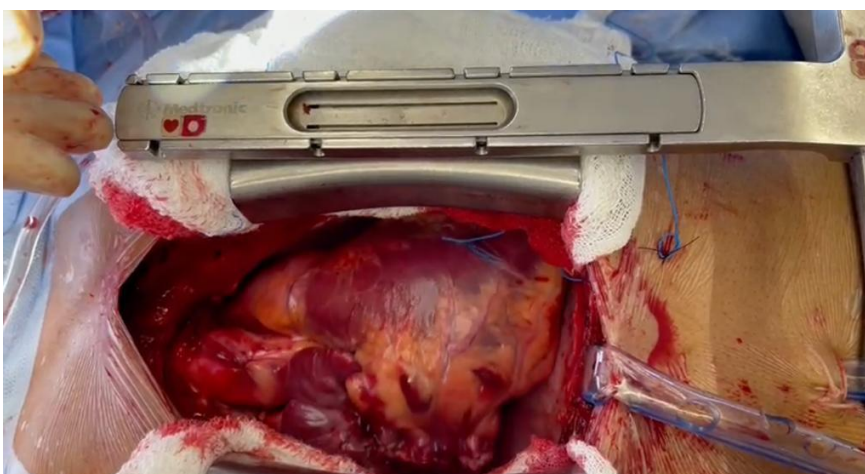


Figura 8 – Foto após a ressecção e sutura do aneurisma e bem como a ligadura da fístula coronariana, com fechamento do aneurisma com sutura contínua em 2 planos.

Ao início de despertar pós-cirúrgico, o paciente encontrava-se entre +1 e +2 na Escala de Agitação e Sedação de Richmond (RASS), compreendendo comandos e contactuando com o examinador, mas queixando-se de dor intensa no membro superior direito próximo a mão e na região do dreno. Estava estável hemodinamicamente, sem uso de droga vasoativa, hipertenso, abdome flácido e sem sinais de peritonite, função renal preservada e diurese por sonda vesical de demora (650ml), embora o balanço hídrico durante a cirurgia fosse negativo e houvessem sinais de hipovolemia. Panturrilhas livres e com profilaxia mecânica para tromboembolismo venoso instalada e dreno com débito serohemático de 100ml. Intubação orotraqueal acoplada na ventilação mecânica em pressão controlada, confortável no ventilador. Após extubação, paciente hemodinamicamente estável e sem sinais de hipoperfusão tecidual.

O ECO beira leito era hiperdinâmico, com *kissing walls*, sem hipocinesia seguitar, sem sinal de tamponamento, sem sinal de derrame pericárdico, mas a janela subcostal não foi possível ser visualizada devido ao dreno mediastinal. O USG pulmonar não apresentava sinais de pneumotórax, somente algumas linhas B em bases. O eletrocardiograma (Figura 7) tinha ritmo sinusal, FC 125bpm, eixo entre +90 e +120, taquicardia sinusal, onda Q em parede inferior, onda T invertida em parede inferior (secundário ao IAM prévio).

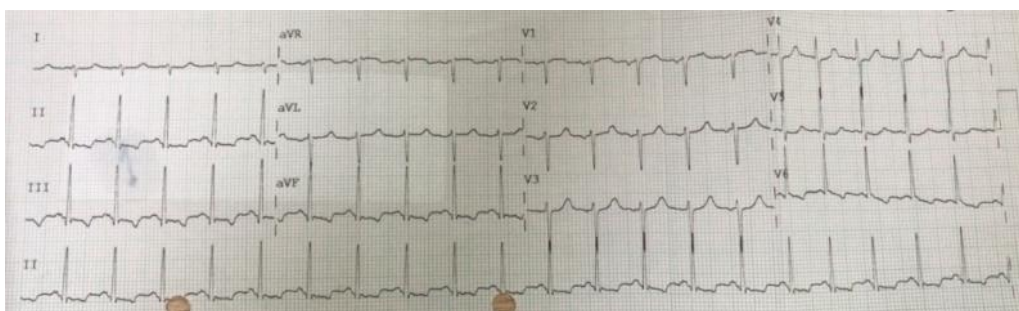


Figura 9 – Eletrocardiograma POi 29/09, apresentando supradesnivelamento do segmento ST em DII, DIII e aVF, o eixo elétrico do QRS desviado para a direita e sinais de sobrecarga ventricular esquerda.

No 1º dia de pós-operatório, o paciente evoluiu estável hemodinamicamente, sem drogas vasoativas, bem perfundido, lactato 16, eupneico em ar ambiente. Raio-x de tórax com pulmões expandidos bilateralmente, abdome flácido e aceitando dieta oral. Diurese espontânea após retirada da sonda vesical de demora, dreno mediastinal

com 200ml de débito serosanguinolento, plaquetas de 203.000/mm³ e INR 1,25. Após a retirada do dreno, iniciou-se enoxaparina profilática.

Novamente, houve uma intercorrência com a ortopedia em que foi realizada uma punção da articulação do punho direito, guiado por USG, no 2º compartimento do carpo direito. Foi retirado 3ml de conteúdo serohemático que foi enviado para análise.

No 16º dia de internação (03/10), foi realizado um novo ECOTT para avaliar a função cardíaca pós cirurgia realizada, que evidenciou o excelente resultado da ressecção do aneurisma de VD, um derrame pericárdico de grau discreto e insuficiência tricúspide de grau discreto. FEVE: 64%. Porém, devido a episódios febris e a presença de pseudomonas no líquido sinovial, foi solicitada a avaliação da equipe de infectologia, cujo parecer foi de febre por provável artrite/sinovite do punho direito, portanto, outros focos foram investigados para descartar possível atelectasia e/ou derrame pleural.

Ainda pela equipe da infectologia, foi visto um derrame pleural e pericárdico na TC de tórax realizada no dia 04/10. O derrame pericárdico era moderado, hiperdenso, com focos gasosos de permeio e espessura de até 1,9cm. O derrame pleural era moderado, bilateral, determinando atelectasia passiva do pulmão adjacente; haviam estrias pleuro-parenquimatosas bilaterais, residuais; o restante do parênquima pulmonar possuía forma e atenuação preservadas. Não foram evidenciados processos intersticiais pulmonares. Conduta de tratamento com antibioticoterapia e toracotomia com drenagem fechada.

Após o raio-x apresentar expansão bilateral com dreno *pig tail* locado a esquerda, e com o paciente estável e eupneico em ar ambiente, o dreno de tórax foi retirado no dia 10/10. Com a melhora do quadro, o paciente teve alta mantendo antibioticoterapia e acompanhamento ambulatorial com Cardiologista clínico e com Cirurgião Cardíaco em 30 dias. As únicas restrições diárias ao paciente foram de não realizar atividades profissionais/escolares/físicas ou dirigir por 30 dias.

3.2 Sinais vitais

Segue abaixo, a tabela 1 com os dados vitais do paciente, coletados durante o período de internação no serviço em que foi realizado o seu tratamento.

Tabela 1: Sinais vitais registrados ao longo da internação do paciente.

Sinais Vitais								
Dia de internação	Temp (°C)	SpO2 (%)	FC (bpm)	FR (mrm)	PA máx (mmHg)	PA mín (mmHg)	Peso (kg)	Escore de dor
21/set	35,9	98	65	18	115	60	62	1
22/set	35,9	100	57	17	91	54	62	0
23/set	-	99	65	20	99	73	62	0
24/set	35	98	84	15	103	60	62	0
26/set	36,1	96	105	14	99	69	62	0
30/set	36,6	95	102	18	104	58	61	0
06/out	35,8	97	78	19	110	60	61	0
10/out	35,8	95	83	17	110	60	61	0

3.3 Exames laboratoriais

Segue abaixo, na tabela 2 os resultados dos exames laboratoriais realizados pelo paciente durante o período de internação. Vale lembrar que, quando o paciente chegou no serviço, ele estava com COVID+, cujo diagnóstico havia sido confirmado por teste antigênico de farmácia positivo no dia 13/09.

Tabela 2: Dados dos exames laboratoriais do paciente realizados durante a internação.

Exames laboratoriais									
Dia	CKMB massa	Troponina (VR=16,8)	Hb (VR= 13,5-17,5)	Ht (VR= 41-53%)	VCM (VR= 80-100)	Atividade de protrombina	TP	TTPA (VR<1,25)	INR (VR= 0,8-1,2)
20/set	-	8300	-	-	-	-	-	-	-
21/set	7,4	865	12,8	39	80	NL	14,7	1,15	NL
22/set	-	692	13,4	39	-	NL	14,2	1,09	NL

23/set	-	630	13	39	-	NL	13,9	0,9	NL
24/set	-	472	12,6	39	-	NL	14,5	1,16	NL
26/set	0,8	200	13,1	39	-	NL	15	1,37	NL
27/set	-	-	13,1	39	-	NL	14,2	1,25	NL
28/set	-	-	12,6	39	-	NL	14,6	1,29	NL
29/set	-	-	-	39	-	NL	15,5	1,26	1,22
30/set	-	232	10,9	-	-	NL	15,9	1,15	1,25
01/out	-	-	8,8	-	-	49	19,8	1,37	1,65
02/out	-	-	8	-	-	60	17,5	-	1,41

Legenda: Hb: Hemoglobina; Ht: Hematócrito; NL: não legível; TP: Tempo de protrombina; TTPA: Tempo de tromboplastina parcial ativada.

3.4 Discussão

A fístula da artéria coronária (FAC) é uma ligação direta entre uma ou mais artérias coronárias e câmaras cardíacas ou um grande vaso.¹¹ A FAC é uma anormalidade anatômica congênita rara das artérias coronárias que afeta 0,002% da população geral, representa 14% de todas as anomalias das artérias coronárias, 0,4% de todas as malformações cardíacas e não tem predileção por sexo ou etnia.^{11,12,13,14} A sua relevância clínica concentra-se principalmente no mecanismo do fenômeno do roubo coronário, que causa isquemia funcional do miocárdio, mesmo na ausência de estenose.¹¹

As artérias coronárias formam-se a partir de células angiogênicas do epicárdio e do seio de Valsalva da aorta, e dos sinusóides miocárdicos.¹¹ Os cordões de células epimiocárdicas angiogênicas se comunicam com os sinusóides intramiocárdicos e formam as artérias perfurantes, e, ao mesmo tempo, se comunicam com os cordões de células angiogênicas dos seios de Valsalva da aorta, formando os troncos

coronarianos direito e esquerdo¹¹. Com o adensamento do músculo cardíaco fecham-se os sinusóides distalmente estabelecendo a circulação coronariana.¹¹ Acredita-se que as fístulas coronárias se formam quando há persistência de sinusóides embrionários no miocárdio.¹¹

Baseado na divisão de Ali M et al., as FACs podem ser classificadas de acordo com a origem do vaso, o segmento acometido, o sítio de terminação (arteriovenosa ou coronária-câmara), a morfologia, o número de fístulos e o seu tamanho.¹² Neste caso, o paciente possuía uma fístula única de artéria coronária direita, calibrosa, com terminação coronária-câmara. A princípio, acreditamos que a fístula já estava instalada antes do paciente apresentar o COVID-19 e que o roubo sanguíneo não era significativo, visto que não apresentava sintomatologia. Ainda de acordo com Ali M et al., vale ressaltar que a maioria das fístulas que são de coronária-câmara terminam no átrio direito ou na artéria pulmonar, portanto o paciente relatado encontra-se em um cenário incomum dentre as FACs.

A fisiopatologia e quadro clínico dependem da magnitude do fluxo de sangue através da fístula e de sua localização.¹¹ Cerca de 75% das fístulas de artéria coronária direita e esquerda não possuem sintomas clínicos, por isso, costumam ser diagnosticadas em exames rotineiros ou acidentalmente.^{12,14} De acordo com Vaidya et al. e Atik et al, fístula de artéria coronária direita é mais frequente e, em geral, é a que causa sintomas, em comparação com a de coronária esquerda que pouco se manifesta.^{14,15} Por ser uma anormalidade de origem congênita, os sintomas, quando manifestos, podem se apresentar tardiamente, sendo comum angina, dispneia aos esforços, arritmias, infarto agudo do miocárdio, síncope e sobrecarga de volume cavitário com insuficiência cardíaca.^{14,15}

Pode ocorrer também o fenômeno de fuga de fluxo coronário, e a sintomatologia, nesses casos, seria precordialgia ou sinais de isquemia ao eletrocardiograma convencional ou de esforço.¹¹ A manifestação isquêmica não depende do tamanho da fístula e tem sido descrita mesmo com pequeno fluxo.¹¹ O diagnóstico diferencial das fístulas das artérias coronárias deve ser feito com persistência de canal arterial, janela aorto-pulmonar, insuficiência aórtica, aneurisma de seio de Valsalva roto e fístula pulmonar ou de parede torácica.¹¹

Quando há hiperfluxo pulmonar, pode haver aumento da área cardíaca às custas de câmaras direitas e aumento da trama vasobrônquica ao exame radiológico.

A correção cirúrgica desse defeito é o fechamento distal da fístula, próximo à comunicação existente.¹¹ A utilização da circulação extracorpórea depende da localização, magnitude e da complexidade da fístula.¹¹ Quando a fístula é latero-lateral, a técnica a ser empregada deve ser sutura tangencial à artéria, transfixando a comunicação preservando-se a artéria coronária; quando há dilatação importante da artéria coronária, fecha-se a comunicação através de arteriotomia coronária; quando é difícil a identificação do exato local da drenagem da fístula ou difícil acesso, pode-se fechar o orifício da fístula pela câmara de drenagem.¹¹

Em geral, as alterações fisiopatológicas subsequentes a uma FAC dependem da resistência do fluxo e da diferença de pressão entre a artéria e o local para onde a drenagem está sendo feita.¹⁴ O comprimento, o diâmetro e a tortuosidade da FAC podem influenciar na resistência, mas, geralmente, a circulação colateral compensa a perda sanguínea e previne o IAM.¹⁴ Neste caso em particular, tratando-se de um paciente jovem, é esperado que ele possua circulação colateral escassa, o que pode impactar na exacerbação dos sintomas no caso de roubo coronariano acentuado.

De acordo com Vaidya et al., o shunt esquerda-direita (artéria coronária para os vasos ou câmaras direitas) cria um fluxo contínuo ao longo do ciclo cardíaco, pois a pressão na parte direita é menor do que a das arteríolas e capilares do miocárdio.¹⁴ Essa situação gera um aumento do volume direito, devido a sobrecarga, que pode ser um dos fatores desencadeantes de um aneurisma, porém, em casos de aneurisma de ventrículo direito, há 1% de chance de fechamento espontâneo da fístula.¹⁴ Foi descrito pela equipe da cirurgia cardíaca a ressecção realizada no aneurisma do ventrículo direito do paciente, como sendo uma consequência da fístula coronariana, situação esta que corrobora com a literatura.

A abordagem diagnóstica sugerida é orientada pelos sintomas dos pacientes e consiste em uma série de exames instrumentais, como ECG (evidenciando hipertrofia ventricular), teste de esteira, ecocardiografia bidimensional (com fluxo turbulento na sístole e diástole), ecocardiografia transesofágica (mais precisa do que a anterior e ilustra com clareza os ramos e dimensão da fístula), doppler (fluxo sanguíneo visualizado com bastante precisão), tomografia computadorizada, ressonância magnética cardíaca, raio-x (com certa congestão pulmonar e cardiomegalia) e angiografia coronária.^{11,14} Nos casos onde não é um achado acidental, a angiografia coronária é necessária para o planejamento terapêutico otimizado.¹¹

Quando as fístulas são pequenas, geralmente, os pacientes são assintomáticos e o prognóstico é excelente se forem tratadas por medicamentos, com acompanhamento clínico e ecocardiografia no período de 2 a 5 anos, devido ao risco de complicações.^{11,14} As fístulas grandes/gigantes e sintomáticas, ao contrário, devem ser submetidas a fechamento invasivo, por viatranscateter ou ligadura cirúrgica, cujos resultados são equivalentes no acompanhamento de longo prazo.^{11,12} No caso do paciente relatado, a indicação de cirurgia para o tratamento foi preferida, pois preenchia os requisitos de anomalia que precisava de reparo e devido a grande drenagem de volume que ocorria.

A formação de um aneurisma cardíaco envolve o acometimento das três paredes cardíacas, deixando a musculatura miocárdica fina e discinética sendo comum sua relação a cardiopatias congênitas. Há uma predominância de aneurismas de câmaras esquerdas com relação as direitas (2,5%), provavelmente devido a menor pressão ao qual está submetido e, por isso, não há uma conduta bem estabelecida para o manejo dessa patologia.^{16,17} Quando ela ocorre, a terapia é baseada na patologia do ventrículo esquerdo, sendo a conduta conservadora e a cirurgia preferências quando não há resposta na terapia medicamentosa ou não há forma de resolução somente via terapia medicamentosa, como foi o caso do paciente relatado.

De acordo com a literatura, é comum que o aneurisma de ventrículo desenvolva-se após infarto agudo do miocárdio transmural e que as possíveis consequências sejam o desenvolvimento de insuficiência cardíaca e de arritmias ventriculares malignas.¹⁹ O resultado cirúrgico relatado na literatura é muito satisfatório, com morbimortalidade muito baixa, porém, dependendo da faixa etária pode apresentar mortalidade mais elevada.¹¹ Também relatado na literatura recidiva da fístula após correção cirúrgica, podendo ocorrer em casos muito complexos.¹¹ Contudo, vê-se que no paciente em questão, o aneurisma provavelmente se originou antes do IAM, e teve uma boa evolução prognóstica, sem a instalação de outras malignadas pós tratamento invasivo.

Uma das hipóteses diagnósticas relevantes para o caso, é que a situação ao qual o paciente se sucedeu foi devido ao COVID 19 que ele testou positivo dias antes da sintomatologia característica de síndrome coronariana aguda. É apresentado na literatura forte correlação entre o COVID-19 e doença cardiovascular concomitante ao

aumento do risco de doenças com potencial de morte.²⁰ Em geral, o coronavírus apresenta-se mais severamente em pacientes que já possuem doença cardiovascular de base e com marcadores de cálcio coronariano maior ou igual a 400, porém também tem grande potencial de desenvolver patologias secundárias mesmo em pacientes saudáveis.²¹ Além disso, algumas drogas antivirais utilizadas no tratamento da doença também tem potencial efeito no sistema cardiovascular aumentando a sintomatologia e a mortalidade.²²

Ao que tudo indica, a inflamação vascular provocada pelo COVID, eleva os níveis do fator VIII e do fibrinogênio e atinge um alto nível de atividade de hipercoagulabilidade visto na concentração do D-dímero maior do que 1g/l, como pode ser visto em alguns dos exames laboratoriais realizados pelo paciente relatado.²² Portanto, com a disfunção endotelial, a inflamação vascular e a hipercoagulabilidade, tem-se o cenário favorável ao desenvolvimento de tromboembolismo arterial e venoso.²² Nesse cenário, é possível que o COVID19 tenha favorecido a formação de um trombo dentro do aneurisma que já havia sido instalado devido a fístula coronariana e, provavelmente, ocluiu outras regiões das coronárias do paciente causando a síndrome coronariana aguda.

4 CONCLUSÃO/ CONSIDERAÇÕES FINAIS

O diagnóstico de Fístula Artéria-Coronária é raro e, no caso clínico, foi responsável pela formação de pseudoaneurisma que se expandiu, evoluindo com Infarto Agudo do Miocárdio por compressão da coronária direita. O caso reúne outros achados — aneurisma epicárdico de FAC e VD — que, apesar de raros, apresentavam quadro comum em emergências cardíacas: IAM. Os avanços na imagem cardiovascular contribuem para esses tipos de casos clínicos com diagnóstico precoce e manejo eficaz, levando a resultados clínicos favoráveis.

REFERÊNCIAS

1. Pesaro AEP, Campos PCGD, Katz M, Corrêa TD, Knobel E. Síndromes coronariana agudas: tratamento e estratificação de risco. *Ver Bras Ter Intensiva*. 2008;20(2). DOI: 10.1590/S0103-507X2008000200014
2. Pedersen TGB, Sundbøll J, Becker SW, Grove EL, Terkelsen CJ, Pryds K. [Chronic coronary syndrome]. *Ugeskr Laeger*. 2021 Nov 8;183(45):V01210028. Danish. PMID: 34796858.
3. Torres S, Vasconcelos M, Tavares Silva M, Moreira J, Silva JC, Macedo F. Coronary artery fistulas: A 12-year single-center experience. *Rev Port Cardiol*. 2022 Oct;41(10):843-850. English, Portuguese. doi: 10.1016/j.repc.2021.06.024. Epub 2022 Aug 9. PMID: 36207067.
4. Ocak I, Turkbey B, Lacomis JM. Constrictive pericarditis presenting with an outpouching of the right ventricle free wall simulating an aneurysmal dilatation. *Br J Radiol*. 2011 Mar;84(999):e58-61. doi: 10.1259/bjr/53714567. PMID: 21325359; PMCID: PMC3473881.
5. Akdemir O, Gül C, Ozbay G. Right ventricular aneurysm complicating right ventricular infarction. *Acta Cardiol*. 2001 Aug;56(4):261-2. doi: 10.2143/AC.56.4.2005655. PMID: 11573834.
6. Caballero J, Arana R, Calle G, Caballero FJ, Sancho M, Piñero C. Aneurisma congénito del seno de Valsalva roto a ventrículo derecho, comunicación interventricular e insuficiencia aórtica [Congenital aneurysm of the sinus of Valsalva ruptured to right ventricle with a ventricular septal defect and aortic regurgitation]. *Rev Esp Cardiol*. 1999 Aug;52(8):635-8. Spanish. doi: 10.1016/s0300-8932(99)74983-3. PMID: 10439667.
7. Iser BPM, Sliva I, Raymundo VT, Poletto MB, Schuelter-Trevisol F, Bobinski F. Suspected COVID-19 case definition: a narrative review of the most frequent signs and symptoms among confirmed cases. *Epidemiol Serv Saude*. 2020 Jun 22;29(3):e2020233. English, Portuguese. doi: 10.5123/S1679-49742020000300018. PMID: 32609142.

8. Rocco SI, Gomes WJ, Viceconte M, Bolzan DW, Moreira RSL, Arena R, Guizilini S. Cardiovascular involvement in COVID-19: not to be missed. *Braz J Cardiovasc Surg.* 2020;35(4):530-8. DOI: 10.21470/1678-9741-2020-0224.
9. Fagundes AA, Melo SL, Armaganijan L, Kuniyoshi R, Moraes LGB, Borges VAG, Scanavacca M, Filho MM, Teixeira RA. Cardiac Arrhythmias and COVID-19. *Int J Cardiovascu Sci.* 2021. DOI: 10.36660/ijcs.20200123.
10. Neto JAF, Braga FGM, Moura LZ, Figueiredo MAS, Figueiredo VMS, RochaRM, Mesquita ET. Doença de Coronavírus-19 e o Miocárdio. *Arq Bras Cardiol.* 2020;114(6). DOI: 10.36660/abc.20200373.
11. Rittenhouse EA, Doty DB, Ehrenhaft JL - Congenital coronary artery-cardiac chamber fistula: review of operative management. *Ann Thorac Surg* 1975; 20:468-85.
12. Ali M, Kassem KM, Osei K, Effat M. Coronary artery fistulae. *J Thromb Thrombolysis.* 2019 Aug;48(2):345-351. doi: 10.1007/s11239-019-01897-8. PMID: 31209650.
13. Cobo DL, Batigalia F, Croti UA, Sciarra AMP, Foss MHD, Cobo RGF. Coronary Artery Fistula: Association between Pathway Patterns, Clinical Features and Congenital Heart Disease. *Arq Bras Cardiol.* 2021 Jul;117(1):84-88. English, Portuguese. doi: 10.36660/abc.20190578. PMID: 34320074; PMCID: PMC8294727.
14. Vaidya YP, Green GR. Coronary artery fistula. *J Card Surg.* 2019 Dec;34(12):1608-1616. doi: 10.1111/jocs.14267. Epub 2019 Sep 26. PMID: 31557360.
15. Atik E. Persistent Aneurysm of the Right Coronary Artery, Even after Correction of a Fistula with the Right Ventricle. *Arq Bras Cardiol.* 2021 May;116(5):999-1002. English, Portuguese. doi: 10.36660/abc.20201010. PMID: 34008827; PMCID: PMC8121486.
16. Voter AF, Kanne JP, Kuner AD, Gettle LM. Incidental discovery of a rare right ventricular aneurysm. *Radiol Case Rep.* 2021 Jan 12;16(3):704-706. doi: 10.1016/j.radcr.2020.12.066. PMID: 33488903; PMCID: PMC7807093.
17. Steinmaurer M, Cupido B, Hannington M, Manganyi R. A case report: delayed right ventricular pericardial fistula and aneurysm following penetrating traumatic injury- a controversial aetiology. *Eur Heart J Case Rep.* 2020 Jul 17;4(4):1-5. doi:

10.1093/ehjcr/ytaa183. PMID: 33251475; PMCID: PMC7501886.

18. Ghadimi K. Right Ventricular Aneurysmal Formation: The Right (La)Place at the Right Time. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2020 May;34(5):1380-1381. doi: 10.1053/j.jvca.2020.03.010. PMID: 32241750; PMCID: PMC7875312.

19. Aguiar J, Barba Mdel M, Gil JA, Caetano J, Ferreira A, Nobre A, Cravino J. Aneurisma do ventrículo esquerdo e diagnóstico diferencial com pseudo-aneurisma [Left ventricular aneurysm and differential diagnosis with pseudoaneurysm]. *Rev Port Cardiol*. 2012 Jun;31(6):459-62. Portuguese. doi: 10.1016/j.repc.2012.04.001. PMID: 22626969.

20. Tajbakhsh A, Gheibi Hayat SM, Taghizadeh H, Akbari A, Inabadi M, Savardashtaki A, Johnston TP, Sahebkar A. COVID-19 and cardiac injury: clinical manifestations, biomarkers, mechanisms, diagnosis, treatment, and follow up. *Expert Rev Anti Infect Ther*. 2021 Mar;19(3):345-357. doi: 10.1080/14787210.2020.1822737. Epub 2020 Sep 28. PMID: 32921216.

21. Nai Fovino L, Cademartiri F, Tarantini G. Subclinical coronary artery disease in COVID-19 patients. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2020 Sep 1;21(9):1055-1056. doi: 10.1093/ehjci/jeaa202. PMID: 32671381; PMCID: PMC7454480.

22. Luo J, Zhu X, Jian J, Chen X, Yin K. Cardiovascular disease in patients with COVID-19: evidence from cardiovascular pathology to treatment. *Acta Biochim Biophys Sin (Shanghai)*. 2021 Mar 2;53(3):273-282. doi: 10.1093/abbs/gmaa176. PMID: 33428706; PMCID: PMC7929476.