

Capítulo 1

PERICARDITE CONSTRICTIVA: FISIOPATOLOGIA, DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO CIRÚRGICO

ANDRESSA MONTEIRO SODRÉ¹
GUSTAVO SILVA SANTOS DE SOUSA¹
MARIANA FERREIRA ALMEIDA¹
MATHEUS DA SILVA MORAES¹
CAMILA DE CARVALHO VIEIRA¹
LUCAS MARTINS CASTRO¹
LUIZ FERNANDO CARVALHO CAMAPUM¹
LETHYCIA PEREIRA ROSA¹
PAULO VICTOR DE AGUIAR RIBEIRO¹
JORDSON HENRIQUE CAMPOS SILVA¹
GLAUBER MIRANDA SILVA FILHO¹
MARCEL PORTELA SILVA MATTEUCCI¹
JAMIL DOS SANTOS NETO¹
ERIK VICTOR DA SILVA ALVES¹
ANDREIA SENA SOUSA AGUIAR¹

1. Discente - Medicina da Universidade Federal do Maranhão.

Palavras-chave:

Pericardite constrictiva; Pericardiectomia; Tratamento cirúrgico.

INTRODUÇÃO

O coração é envolto pelo pericárdio, uma membrana fibroelástica que desempenha um papel duplo: serve como uma barreira de proteção e influencia a dinâmica do fluxo sanguíneo para o órgão (YADAV & SIDDIQUE, 2023). A condição na qual há proliferação de tecido de granulação no pericárdio é denominada pericardite constrictiva, em que há o espessamento pericárdico - uma espessura pericárdica de 2 mm é considerada normal, e valores próximos a 4 mm sugerem pericardite constrictiva (com elevada especificidade para diagnóstico de constrição para valores acima de 6 mm) -, e limitação do enchimento ventricular, o que pode acarretar em sinais e sintomas de insuficiência cardíaca direita: sinal de Kussmaul, pulso paradoxal, fibrilação atrial secundária a pressões atriais elevadas, ascite, hepatomegalia e edema periférico (FERNANDES *et al.*, 2017; YADAV & SIDDIQUE, 2023).

Em relação ao tratamento, se a pericardite for detectada durante o estágio inicial da inflamação, sem estigmas de constrição crônica e hemodinamicamente estáveis, condição denominada “pericardite constrictiva transitória”, há a possibilidade de tratamento com agentes anti-inflamatórios (YADAV & SIDDIQUE, 2023). Todavia, se há o aparecimento de sinais de instabilidade hemodinâmica e constrição crônica, os pacientes devem ser submetidos ao tratamento cirúrgico imediato (FERNANDES *et al.*, 2017; YADAV & SIDDIQUE, 2023).

A pericardiectomia para pericardite constrictiva foi realizada com êxito pela primeira vez pelo cirurgião Ludwig Rehn em 1913. Com isso, foi considerada um procedimento curativo em vez de paliativo (DEPBOYLU *et al.*, 2017). A técnica cirúrgica adotada é a pericardiectomia completa por meio da esternotomia me-

diana, em que há a remoção de todo o pericárdio anterior, pericárdio diafragmático e, se possível, porção do pericárdio posterior ao nervo frênico esquerdo. O uso de circulação extracorpórea depende da gravidade do caso, com ênfase na necessidade da remoção de calcificações que envolvem o miocárdio, na existência de outras lesões cardíacas coexistentes e na ocorrência de hemorragias durante o procedimento (MURASHITA *et al.*, 2017).

O objetivo principal deste estudo é realizar uma revisão de literatura, que adotou como base metodológica publicações sobre o tema pericardite constrictiva, com ênfase nos tópicos de fisiopatologia, diagnóstico e tratamento cirúrgico relacionados a essa temática.

MÉTODO

Quanto à metodologia, trata-se de uma revisão da literatura, construída por meio de pesquisas realizadas nas bases de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO), Pubmed, Scopus e Web of Science, tendo como estratégia de busca os descritores “Pericardite Constrictiva”, “pericardiectomia”, “tratamento cirúrgico” e “Pericárdio”.

Os critérios de inclusão utilizados para essa produção foram: publicações realizadas entre 2013 e 2023, incluindo artigos originais e estudos de revisão acerca do tema proposto, nos idiomas português e inglês, com texto disponível na íntegra e todas palavras-chave presentes nos títulos das publicações. Ademais, os critérios de exclusão foram: publicações duplicadas e que não se enquadram na temática delimitada.

Nesse contexto, a análise foi realizada por meio da síntese dos resultados e da identificação de tendências e lacunas na literatura. No decorrer dos critérios de seleção restaram 15 artigos que foram submetidos à leitura minuciosa

para a coleta de dados, onde os resultados foram agrupados por tópicos relacionados à pericardite constritiva, como etiologia, fisiopatologia, diagnóstico e tratamento cirúrgico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Etiologia

A pericardite constritiva pode apresentar-se sobreposta a outras condições miocárdicas intrínsecas, como nos casos em pacientes pós-*bypass*, pós-cirurgia de válvula e em doença cardíaca por radiação. Dessa forma, podemos classificar essa condição em primária (PC idiopática, pós-pericardite ou associada a doença reumatológica) ou secundária (pós-cirurgia cardíaca ou radioterapia) (MIRANDA & OH, 2017). A pericardite constritiva idiopática pode estar associada a quadros anteriores de infecções virais, causadas pelo coxsackievírus e echovírus, por exemplo, e o quadro clínico geralmente é autolimitado, uma vez que poucos pacientes apresentam complicações fibrosas (BHATTAD & JAIN, 2020; ADLER *et al.*, 2015).

Durante a radioterapia, a alta exposição de órgãos mediastinais à radiação pode provocar pericardite como resultado adverso. A curto prazo, o efeito tóxico dessa modalidade terapêutica provoca danos microvasculares e isquemia pericárdica episódica, culminando em processos de neovascularização e deposição fibrosa. A longo prazo, os fibroblastos ativados expressam níveis crescentes de colágeno tipo I, desencadeando, por conseguinte, um processo de hialinização focal intensa, aderências epicárdicas e aumento da espessura pericárdica (TAUNK *et al.*, 2015).

A pericardite constritiva também pode estar relacionada ao mesotelioma cardíaco e ser induzida por trauma torácico. Em relação à peri-

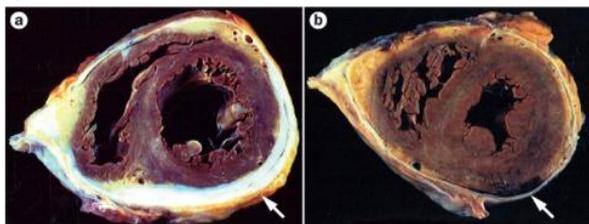
cardite bacteriana, o uso generalizado de antibióticos diminuiu sua prevalência no mundo desenvolvido, no entanto, em países em desenvolvimento, onde a tuberculose é endêmica, a pericardite tuberculosa é a principal causa e tem um curso clínico mais grave, com uma evolução comum de fibrose e constrição presente em 5-25% dos pacientes diagnosticados com essa afecção pericárdica (MAYOSI *et al.*, 2014). A disseminação do *Mycobacterium tuberculosis* para o pericárdio ocorre tanto de forma linfática retrógrada como hematogênica, e o processo inflamatório segue uma sequência de eventos patológicos que resultam na deposição de fibrina, colágeno e matriz extracelular e levam ao espessamento e fibrose do pericárdio (MAYOSI *et al.*, 2014).

Estudos realizados a nível mundial mostraram que, comparando os períodos anterior e posterior a 1990, a tuberculose se manteve como principal causa da pericardite constritiva na África e na Ásia. Já na América do Norte e Europa, houve um declínio da prevalência de tuberculose nesse período, e a cirurgia cardíaca prévia passou a ser a causa principal da pericardite constritiva (KOSMOPOULOS *et al.*, 2023). Dentre os principais fatores de risco associados à cirurgia cardíaca como causadora da PC, destaca-se hemorragia intraoperatória, síndrome pós-pericardiotomia e pericardite pós-operatória (BHATTAD & JAIN, 2020).

Fisiopatologia

A pericardite constritiva representa o estágio final de um processo inflamatório pericárdico, o qual pode sofrer um processo de calcificação, espessamento e fibrose. Como consequência, o pericárdio torna-se inelástico, com complacência reduzida, o que impacta diretamente na função diastólica (TAUNK, *et al.*, 2015).

Figura 1.1 Amostra de pacientes que faleceram devido à PC



Legenda: As setas sinalizam o pericárdio. (a) Paciente com aumento da espessura do pericárdio. (b) Paciente com espessura do pericárdio conservada e PC. **Fonte:** SYED *et al.*, 2014.

Segundo Sohal *et al.* (2022), esse processo limita o enchimento dos ventrículos e impede a transmissão da pressão da cavidade torácica para o interior do coração, resultando em uma relação de interdependência ventricular durante o ciclo respiratório.

Durante a inspiração, a pressão negativa intratorácica favorece o aumento do retorno venoso ao coração direito. Na pericardite constrictiva, uma vez que o VD não consegue expandir além do permitido pelo pericárdio anormal, ocorre o deslocamento do septo ventricular e invasão do espaço de VE, de forma que o VD consiga acomodar o aumento do retorno venoso, fenômeno originário do pulso paradoxal. Além disso, ainda na inspiração, ocorre a dissociação das pressões intratorácica e intracardíaca, em que as veias pulmonares (não encapsuladas pelo pericárdio fibrótico) sofrem uma queda de pressão maior do que as câmaras cardíacas esquerdas, o que ocasiona diminuição do gradiente de enchimento do coração esquerdo. Já na expiração, ocorre o fenômeno oposto, caracterizado pelo aumento da pressão intratorácica, enchimento preferencial das câmaras esquerdas e subenchimento de VD, com deslocamento do septo ventricular para a direita e refluxo de sangue para as veias hepáticas. Devido às alterações compensatórias, a ausculta cardíaca de pacientes com calcificação e restrição grave pode apresentar o estalido proto-diastólico (*knock* pericárdico), este, no entanto,

não é um achado sensível (SOHAL *et al.*, 2022; MIRANDA & OH, 2017).

Avaliação diagnóstica

A pericardite constrictiva apresenta-se como uma condição clínica rara e de difícil diagnóstico diferencial na prática clínica cardiológica. Caracteriza-se, em sua fisiopatologia, pelo endurecimento do pericárdio, o que desfavorece a função diastólica ventricular, cursando com baixo débito cardíaco e aumento da pressão venosa sistêmica. Nesse sentido, a clínica é constituída de sinais típicos de insuficiência cardíaca direita, principalmente com destaque para a presença de edema periférico e anasarca (NEGRI *et al.*, 2021).

Além disso, a sintomatologia possui forte associação com a dispneia de esforço, presença de ascite desproporcional ao edema dos membros inferiores e dor torácica em alguns casos (NEGRI *et al.*, 2021; MONTERA *et al.*, 2013). Ao exame físico, pode-se constatar o sinal de kussmaul (pulsção da jugular devido ao aumento paradoxal das pressões venosas durante a inspiração). Por sua vez, no pulso arterial, um terço dos pacientes podem apresentar pulso paradoxal. Na ausculta, pode estar presente com *knock* pericárdico, som de estalido protodiastólico (ADLER *et al.*, 2015).

Dentre os métodos de imagem mais indicados para o diagnóstico da pericardite constrictiva, é importante ressaltar radiografia de tórax e ecocardiograma, os quais são recomendados para todos os pacientes com suspeita de pericardite constrictiva, conforme exposto no **Quadro 1.1**. Além disso, a tomografia computadorizada (TC) e a ressonância magnética (RM) também estão indicadas para melhor caracterização de calcificações, espessamento, grau e extensão do acometimento pericárdico (ADLER *et al.*, 2015).

Quadro 1.1 Recomendações de exames complementares para diagnóstico de pericardite constrictiva

Indicação	Classe de recomendação	Nível de evidência
Ecocardiografia transtorácica é recomendada em todos os pacientes com suspeita de pericardite constrictiva	Classe I	C
Radiografia de tórax (frontal e lateral) com técnica adequada é recomendada em todos os pacientes com suspeita de pericardite constrictiva	Classe I	C
TC e/ou RNM são indicadas como exames de imagem de segundo nível para avaliação de calcificações, espessura do pericárdio e grau de extensão do envolvimento do pericárdio	Classe I	C
Cateterismo cardíaco é indicado quando métodos de diagnósticos não invasivos não fornecem um diagnóstico definitivo de constrição	Classe I	C

Fonte: ADLER *et al.*, 2015.

Nessa perspectiva, a radiografia de tórax é capaz de detectar calcificações no pericárdio, as quais, associadas a um quadro de insuficiência cardíaca, colocam a pericardite constrictiva como uma forte hipótese diagnóstica (MONTERA *et al.*, 2013). Essas calcificações geralmente são bem percebidas na radiografia em perfil, na qual se apresentam como áreas densas na margem da silhueta cardíaca (ADLER *et al.*, 2015). Entretanto, só estão presentes em cerca de 25% dos pacientes, o que corrobora a importância do uso de outras técnicas, como o ecocardiograma e a TC, para uma avaliação mais precisa do coração e das estruturas adjacentes (ADLER *et al.*, 2015; MONTERA *et al.*, 2013).

Diante disso, o ecocardiograma é um exame de imagem muito utilizado no diagnóstico e avaliação de doenças no pericárdio. Em face da suspeita de um quadro de pericardite constrictiva, é relevante que a espessura do pericárdio seja avaliada, pois em cerca de 80% dos casos ela está aumentada. Sendo assim, os achados mais comuns quando há uma constrição no pericárdio são movimentos anormais do septo interventricular, elevação moderada do fluxo restritivo nos dois átrios e variação respiratória

superior a 25% na velocidade do fluxo na valva mitral (MONTERA *et al.*, 2013). Ademais, outro achado relevante é a manutenção de uma velocidade normal da onda e' ao Doppler tecidual (> 8 cm/seg), o qual pode ser utilizado para afastar o principal diagnóstico diferencial da pericardite constrictiva, a cardiomiopatia restritiva (ADLER *et al.*, 2015; MONTERA *et al.*, 2013).

Nesse contexto, outro exame que pode ser realizado para auxiliar no diagnóstico de pericardite constrictiva é a tomografia computadorizada do coração (TCC). A TCC pode identificar calcificações e espessamento anormal do pericárdio (> 2 mm), podendo ser difuso ou localizado. Por conseguinte, esse adensamento leva a uma constrição cardíaca, a qual pode fazer o coração assumir uma forma diferente, estreita e tubular, e, caso essa constrição seja predominante na região do sulco atrioventricular, forma-se uma cintura, podendo levar a uma dilatação dos átrios e das veias cavas (MONTERA *et al.*, 2013).

O eletrocardiograma (ECG) pode conter alguns sinais sugestivos, como alterações inespecíficas do segmento S-T e onda T e fibrilação atrial; contudo, não são sinais específicos para

a patologia. O cateterismo, embora não utilizado rotineiramente, pode ser útil em alguns casos em que os exames de imagens não se mostram suficientes para estabelecimento do diagnóstico diferencial, como na diferenciação entre pericardite constrictiva e miocardiopatia restritiva. Nesse contexto, a associação dos exames complementares juntamente com a anamnese e exame físico mostram-se fundamentais para o diagnóstico diferencial da pericardite constrictiva, bem como para propiciar tratamento adequado e um melhor prognóstico ao paciente (ADLER *et al.*, 2015; MONTERA *et al.*, 2013).

Tratamento cirúrgico

Uma vez que a calcificação do pericárdio, quando não tratada, pode levar a óbito por ICC refratária, o tratamento de escolha é a retirada desse tecido por meio de uma pericardiectomia, sendo caracterizada pela incisão parcial ou total do pericárdio (ADLER *et al.*, 2015). Entretanto, é um procedimento com riscos relevantes, uma vez que possui mortalidade operatória de 5 a 10% e taxa de mortalidade tardia de 15 a 70% (DEPBOYLU *et al.*, 2017).

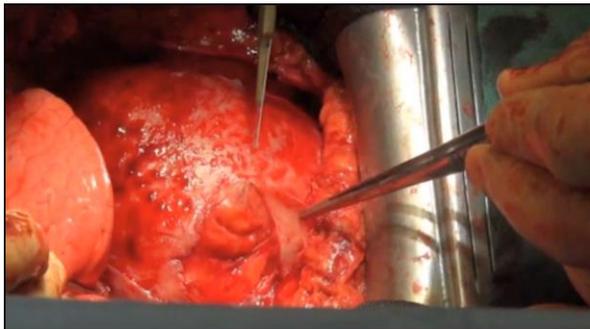
A pericardiectomia pode ser realizada de duas formas: esternotomia mediana ou toracotomia ântero-lateral esquerda. A esternotomia mediana oferece uma excelente visibilidade do ventrículo direito, átrio direito e grandes vasos, incluindo as junções cavo-atrial direita, permitindo, assim, uma efetiva remoção do pericárdio doente, evitando danos aos nervos frênicos. Por sua vez, a toracotomia anterior esquerda é preferida principalmente em casos de pericardite purulenta infectada, pois ajuda a evitar possíveis infecções esternais no pós-operatório. Durante o procedimento, os locais de acesso femo-

ral também são mantidos abertos para possibilitar intervenções adicionais, se necessário (DEPBOYLU *et al.*, 2017).

Antes da cirurgia cardíaca, o paciente é preparado e coberto de acordo com os padrões estabelecidos. Durante esse processo, as virilhas são deixadas acessíveis, caso haja necessidade de uma circulação extracorpórea (CEC) de emergência. Contudo, a CEC não é utilizada de forma sistemática, pois implica em maior tempo de hospitalização para o paciente (BERTAZZO *et al.*, 2023). Na abordagem convencional, se inicia a decorticação do ventrículo esquerdo (VE) antes do ventrículo direito (VD) para evitar o desenvolvimento de edema pulmonar. Entretanto, essa sequência pode ser desafiadora de ser executada com o coração ainda batendo. Portanto, opta-se por liberar primeiro o lado direito. Após a liberação da região médio-anterior, procede-se com a dissecação lateral, tanto para o lado direito quanto para o esquerdo (DEPBOYLU *et al.*, 2017).

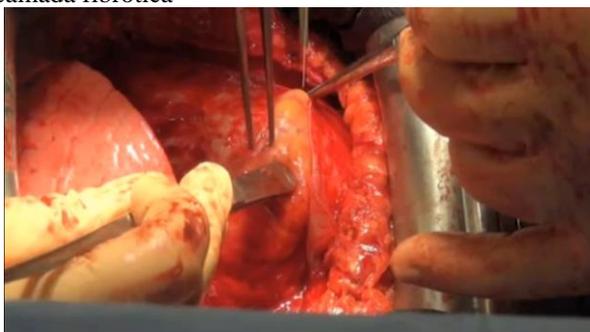
A dissecação é iniciada na linha média, utilizando técnicas de dissecação delicadas. Nesta etapa, o objetivo é encontrar com cuidado um plano de dissecação entre o epicárdio e o pericárdio parietal, que pode apresentar constrição fibrótica, como evidenciado pela **Figura 1.2**. É importante que as artérias coronárias estejam visíveis tanto para serem evitadas quanto para garantir a profundidade adequada do plano de dissecação. Após obtenção do acesso ao plano de dissecação adequado, pode-se observar um notável relaxamento diastólico do coração assim que o pericárdio parietal fibrótico é removido, como ilustra a **Figura 1.3**. Esse procedimento proporciona um alívio hemodinâmico imediato (DEPBOYLU *et al.*, 2017).

Figura 1.2 Fotografia intraoperatória de incisão inicial sobre a camada fibrótica



Legenda: A figura expõe a incisão inicial na camada fibrótica, com posterior distensão desta camada. **Fonte:** DEPBOYLU *et al.*, 2017.

Figura 1.3 Fotografia intraoperatória após corte da camada fibrótica

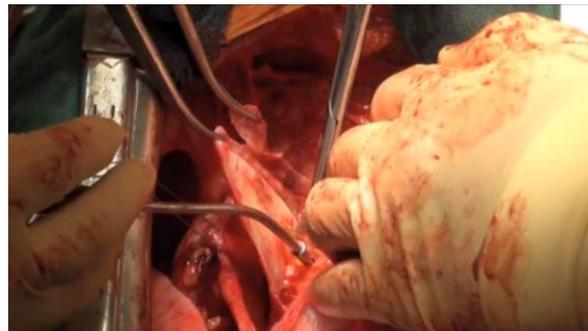


Legenda: A figura revela melhor relaxamento diastólico após o aumento do corte na camada fibrótica. **Fonte:** DEPBOYLU *et al.*, 2017.

Então, é continuada a dissecação entre o pericárdio, as paredes dos ventrículos esquerdo e direito, bem como entre as paredes dos átrios esquerdo e direito, para a completa remoção de todos os tecidos rígidos do pericárdio. Os planos de dissecação lateral são mantidos a uma distância aproximada de 1 cm anteriormente aos nervos frênicos direito e esquerdo. Geralmente, evita-se realizar dissecação lateral à artéria pulmonar principal, a menos que estritamente necessário, para prevenir possíveis lesões nos nervos frênicos nessa área. Em alguns casos, podem ser encontradas adesões localizadas muito espessas, que se tornam especialmente desafiadoras de serem removidas. Nestas situações, opta-se por deixar essas

aderências sem tratamento para evitar lesões acidentais nas câmaras cardíacas subjacentes. Qualquer sangramento local que ocorra durante o procedimento é tratado prontamente, como observado na **Figura 1.4**. Em pacientes com acometimento extenso do epicárdio, outra alternativa é realizar o procedimento de *waffle*, que consiste em múltiplas incisões transversais e longitudinais na camada epicárdica (DEPBOYLU *et al.*, 2017).

Figura 1.4 Fotografia intraoperatória após ressecção de camadas de tecido cardíaco



Legenda: A figura destaca a ressecção do perímetro inferolateral do coração, além de controle do sangramento associado. **Fonte:** DEPBOYLU *et al.*, 2017.

Após a conclusão da pericardiectomia completa, é garantida a hemostasia adequada e é feita a inserção dos drenos torácicos. Para proteger o coração, este é envolvido com filme de barreira de adesão, como ilustrado na **Figura 1.5**. Finalmente, realiza-se uma verificação detalhada dos valores ecocardiográficos e hemodinâmicos para avaliar a eficácia da cirurgia. Nesse momento, devem ser observadas melhorias significativas nas pressões de enchimento tanto do ventrículo direito (VD) quanto do ventrículo esquerdo (VE), além de um aumento no influxo mitral e uma redução nas velocidades tricúspides durante a inspiração. Esses indicadores positivos permitem a conclusão da operação de forma satisfatória (DEPBOYLU *et al.*, 2017).

Figura 1.5 Fotografia intraoperatória após finalização do procedimento



Legenda: A figura destaca o aspecto final do coração, após retirada da camada calcificada. **Fonte:** DEPBOYLU *et al.*, 2017.

No pós-operatório, evidencia-se algumas intercorrências, que são intensificadas de acordo com a etiologia primária. Pode haver a incidência de fibrilação atrial e insuficiência renal aguda, sendo essencial o monitoramento caso seja necessária a realização de hemodiálise. Além disso, o derrame pleural pós-operatório e a infecção pós-operatória também são recorrentes. A síndrome de baixo débito cardíaco também é relatada, mas sem a presença de casos graves (BERTAZZO *et al.*, 2023). Ademais, a classe funcional pré-operatória (NYHA) do paciente também apresenta maior correlação

com a mortalidade pós-operatória, o que corrobora a necessidade de intervenção cirúrgica imediata para esses casos (DEPBOYLU *et al.*, 2017).

CONCLUSÃO

A pericardite constrictiva é uma síndrome clínica na qual o pericárdio espessado inelástico inibe o enchimento cardíaco. Esta condição pode ocorrer em qualquer processo de doença pericárdica, com etiologias primárias ou secundárias, a depender da população estudada.

O diagnóstico baseia-se na avaliação e compreensão dos achados hemodinâmicos e de imagem específicos que determinam enchimento diastólico precoce na ausência de doença miocárdica. A pericardiectomia cirúrgica é o método de tratamento indicado para pacientes com pericardite constrictiva.

O procedimento cirúrgico pode ser realizado mediante esternotomia mediana ou toracotomia ântero-lateral esquerda, sendo recomendado devido ao risco de cronicidade, evidenciando melhoria significativa do estado funcional de pacientes e resultados favoráveis a curto e longo prazo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADLER, Y. *et al.* 2015 ESC Guidelines for the Diagnosis and Management of Pericardial Diseases. *European Heart Journal*, v. 36, p. 2921, 2015. doi: 10.1093/eurheartj/ehv318.
- BERTAZZO, B. *et al.* Surgical treatment of constrictive pericarditis. *Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery*, v. 38, p. 320, 2023. doi: 10.21470/1678-9741-2022-0302.
- BHATTAD, P.B. & JAIN, V. Constrictive pericarditis: a commonly missed cause of treatable diastolic heart failure. *Cureus*, v. 12, 2020. doi: 10.7759/cureus.8024.
- DEPBOYLU, B.C. *et al.* 2017 Surgical treatment of constrictive pericarditis. *Texas Heart Institute Journal*, v. 44, p. 101, 2017. doi: 10.14503/THIJ-16-5772.
- FERNANDES, F. *et al.* Importance of clinical and laboratory findings in the diagnosis and surgical prognosis of patients with constrictive pericarditis. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 109, p. 457, 2017. doi: 10.5935/abc.20170147.
- KOSMOPOULOS, M. *et al.* Updates on the global prevalence and etiology of constrictive pericarditis: a systematic review. *Cardiology in Review*, p. 10.1097, 2023. doi: 10.1097/CRD.0000000000000529.
- MAYOSI, B.M. *et al.* Prednisolone and mycobacterium *Indicus Pranii* in Tuberculous Pericarditis. *New England Journal of Medicine*, v. 371, p. 1121, 2014. doi: 10.1056/NEJMoa1407380.
- MIRANDA, W.R. & OH, J.K. Constrictive pericarditis: a practical clinical approach. *Progress in Cardiovascular Diseases*, v. 59, p. 369, 2017. doi: 10.1016/j.pcad.2016.12.008.
- MONTERA, M.W. *et al.* I Diretriz Brasileira de Miocardites e Pericardites. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 100, 2013. doi: 10.5935/abc.2013S004.
- MURASHITA, T. *et al.* Experience with pericardiectomy for constrictive pericarditis over eight decades. *The Annals of Thoracic Surgery*, v. 104, p. 742, 2017. doi: 10.1016/j.athoracsur.2017.05.063.
- NEGRI, D.P.G. *et al.* Importância dos métodos de imagem para o diagnóstico de pericardite constritiva versus cardiomiopatia restritiva. *ABC Imagem Cardiovascular*, v. 34, 2021.
- SOHAL, S. *et al.* Multimodality imaging of constrictive pericarditis: pathophysiology and new concepts. *Current Cardiology Reports*, v. 24, p. 1439, 2022. doi: 10.1007/s11886-022-01758-6.
- SYED, F.F. *et al.* Constrictive pericarditis: a curable diastolic heart failure. *Nature Reviews Cardiology*, v. 11, p. 530, 2014. doi: 10.1038/nrcardio.2014.100.
- TAUNK, N.K. *et al.* Radiation-induced heart disease: pathologic abnormalities and putative mechanisms. *Frontiers in Oncology*, v. 5, p. 39, 2015. doi: 10.3389/fonc.2015.00039.
- YADAV, N.K. & SIDDIQUE, M.S. Constrictive pericarditis. *StatPearls*, 2023. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459314/#article-19916.s2>. Acesso em: 20 jul. 2023.