

PONTE MIOCÁRDICA

GERALDO AUGUSTO SOARES MAIA, ROBERTO GUIMARÃES ALFIERI, WILLIAM AZEM CHALELA,
PAULO JORGE MOFFA, CARLOS ALBERTO PASTORE, ERMELINDO DEL NERO JÚNIOR.

As artérias coronárias e seus ramos geralmente se situam sobre a superfície do miocárdio, sendo muitas vezes visibilizadas imersas na gordura epicárdica. Em alguns casos, um segmento de artéria coronária mergulha na parede miocárdica, constituindo a chamada ponte miocárdica. Define-se, então, a ponte miocárdica como uma anomalia em que um feixe de fibras musculares cardíacas se dispõe sobre um segmento de vaso epimiocárdico.

Histórico

Reyman¹, há 250 anos, fez a primeira descrição de ponte miocárdica e posteriormente encontram-se referências a essa anomalia nos trabalhos de Tandler², Crainicianu³ e Spalteholz⁴.

Geiringer⁵, em 1951, publicou o primeiro estudo dedicado exclusivamente ao tema, descrevendo detalhes anatômicos de biopsia não selecionadas de 100 corações humanos. Edwards (1956)⁶ discutiu a prevalência da aterosclerose coronária em portadores de ponte miocárdica, concluindo pela não existência de diferença quanto a sua ocorrência nos segmentos intramural e extramural da artéria coronária.

Poláček (1961)⁷, publicou um estudo baseado em observações macro e microscópicas de preparações anatômicas de 70 corações, de indivíduos, cuja idade variava desde recém-nascidos até 80 anos. Esse trabalho refere-se à hiperplasia da camada íntima das artérias coronárias intramiocárdicas e a maior tendência a formação de placas ateromatosas nessas artérias.

Em 1960, Portsman e Iwig⁸ descreveram pela primeira vez, o aspecto angiográfico de constrição sistólica de uma artéria coronária intramiocárdica e, em 1973, foi realizada a primeira cirurgia de ponte miocárdica por Mikaéloff⁹, na França.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

A ponte miocárdica teve sinonímia diversa. Foi chamada de artéria submergente, vaso intraparietal, artéria intramural e ponte muscular. Atualmente, a maioria dos autores estrangeiros e, em nosso meio, Décourt¹⁰ e outros¹¹⁻¹⁴, preferem denominá-la ponte

miocárdica, que é a designação que melhor define essa entidade.

Embora se manifeste tardiamente, a ponte miocárdica é uma anomalia congênita que resulta de falha no desenvolvimento sincrônico do miocárdio e dos ramos coronários⁷. Os brotos endoteliais angioblásticos que se formam na face posterior do tronco arterial, por volta do 43.º dia de gestação, vão dar origem às artérias coronárias. Tais brotos, em forma de cordões sólidos, geralmente se situam na região subepicárdica, entre a superfície do miocárdio e o pericárdio visceral. Quando segmentos angioblásticos permanecem anormalmente mergulhados na geléia cardíaca, forma-se a ponte miocárdica.

Manifestações Clínicas

Na maioria dos casos, a ponte miocárdica permanece assintomática por longo tempo, manifestando-se mais freqüentemente sob a forma de angina atípica, por volta da quarta década. A manifestação tardia dos sintomas pode ser explicada pelo aumento da tensão sistólica da parede miocárdica, em consequência do crescimento do coração; pela elevação da pressão diastólica final do ventrículo esquerdo; pela associação com a hipertensão arterial (hipertrofia miocárdica) e com a eventual redução do fluxo coronário por processos ateroscleróticos que ocorrem mais tardiamente.

Há na literatura referências de casos sintomático desde os 16 até os 94 anos de idade^{6,17}.

Em nossa experiência¹³, encontramos 196 caso (1,1%) de ponte miocárdica isolada, isto é, sem doença coronária obstrutiva fixa, em pacientes sintomáticos, com diagnóstico clínico de insuficiência coronária, com idade média de 48 anos, em levantamento de 17.945 cinecoronariografias realizadas em nossa Instituição.

Os sintomas se manifestam quando o paciente é submetido a condições de estresse, nas quais existem fatores que elevam a freqüência cardíaca e aumentam a contratilidade miocárdica, acentuando a constrição sistólica da coronária intramiocárdica.

FISIOPATOLOGIAS

Numa frequência de 70 bpm, cerca de 70% da perfusão coronária se faz durante a diástole e somente 30% durante a sístole. Quando a frequência cardíaca se eleva, há diminuição do tempo de enchimento diastólico e aumento do consumo de O₂, provocando alterações da função e metabolismo cardíacos, em casos de constrição sistólica importante do lume coronário por pontes miocárdicas. Tais alterações características de isquemia traduzem-se por precordialgia, modificações eletrocardiográficas, produção de lactado no sangue do seio coronário e discinesias. Se a isquemia for intensa, pode ocorrer, inclusive, infarto do miocárdio.

Noble e col.²⁶, verificaram que existe boa correlação entre o grau de constrição sistólica da artéria coronária e as manifestações isquêmicas, em portadores de ponte miocárdica submetidos ao teste de esforço e à estimulação atrial rápida.

Outros estudos¹⁰⁻¹⁴ mostraram que mudanças da pressão arterial sistêmica e da pressão de perfusão coronária podem modificar a funcionalidade das pontes miocárdicas. Assim, uma queda da pressão aórtica facilita o enchimento do ventrículo esquerdo e reduz a pressão de perfusão coronária, provocando aumento da constrição da ponte miocárdica.

A intensidade dos sintomas depende, também, do número, da espessura, da localização e do comprimento das pontes miocárdicas. Assim, uma ponte miocárdica espessa, situada na origem da artéria DA, provavelmente causará maior manifestação clínica e hemodinâmica do que outra de pequena espessura, situada num ramo distal de artéria coronária.

Em síntese, o aparecimento de sintomas de insuficiência coronária nos portadores de ponte miocárdica depende da combinação de vários fatores que são peculiares a cada indivíduo, em um determinado momento, justificando a afirmação de Carvalho e col.¹⁴ de que constrição provocada pela ponte miocárdica é extremamente variável em um mesmo paciente, submetido a situações hemodinâmicas diversas.

A ocorrência de ponte miocárdica é muito variável nos estudos anatômicos de diversos autores. A maioria delas situa-se sobre a artéria descendente anterior (DA), conforme os achados de Poláček⁷ (60%), Geiringer⁵ (23%), Penher¹⁶ (33%), Lee e Wu¹⁷ (58%), Décourt¹⁰ (33%), Bezerra¹⁸ (38%), Von Ludinghausen¹⁹ (57%), ocorrendo com menor frequência nas outras artérias coronárias. A variação numérica entre os diversos estudos é certamente devida à falta de uniformidade no método de pesquisa, pois não está definida a quantidade mínima de fibras musculares necessárias para que se estabeleça o diagnóstico anatômico de ponte miocárdica.

As pontes miocárdicas situam-se com maior frequência entre o final do terço proximal e o início do terço médio da artéria DA. Seu comprimento varia entre 1 e 75 mm, podendo atingir, em alguns casos raros,

mais de 50% da extensão total do vaso; sua espessura é amplamente variável²⁰.

As pontes miocárdicas podem ser únicas ou múltiplas, ocorrendo tanto em segmentos arteriais como nas veias cardíacas, e o seu número não aumenta com a idade¹⁸.

A maioria dos trabalhos revela maior ocorrência de pontes miocárdicas no sexo masculino²¹⁻²², não havendo relações significativas com o biótipo²³. Sua ocorrência é universal, sendo mais freqüente na raça branca. Há relatos de ponte miocárdica em outras espécies de mamíferos, numa proporção inversa ao peso do animal²⁴.

PATOLOGIAS ASSOCIADAS

Bourmayan e col.²⁵ encontraram maior incidência de ponte miocárdica em portadores de miocardiopatia hipertrófica obstrutiva. Outros estudos referem a associação de ponte miocárdica e estenose aórtica¹³ ou aterosclerose coronária¹⁰. Em um quarto dos casos, a ponte miocárdica é a única anomalia presente¹⁰.

Exames Complementares

Eletrocardiograma - No eletrocardiograma de repouso, podem observar-se alterações isquêmicas, com ondas T negativas, permanentes ou transitórias, retificação e desnivelamento do segmento ST e, ocasionalmente, modificações sugestivas de necrose (presença de onda Q).

Analisando 25 casos de ponte miocárdica isolada, verificamos que 9 (36%) apresentavam alterações da repolarização ventricular com ondas T achatadas, 1 tinha um bloqueio divisional ântero-superior do ramo esquerdo e outro, área inativa ântero-septal; nos restantes¹⁴ (56%), o eletrocardiograma era normal.

Ribeiro Jorge e col.¹¹, em 10 pacientes com ponte miocárdica encontraram alterações eletrocardiográficas isquêmicas em 4 casos, sendo em 1, apenas na vigência de taquicardia; zona inativa ântero-lateral e diafragmática (2 casos); infarto agudo do miocárdio (1 caso); sobrecarga de ventrículo esquerdo (1 caso); e ECG normal (2 casos).

Faruqui e col.²⁷ descreveram 2 casos de ponte miocárdica; no primeiro, ocorreu episódio súbito de fibrilação ventricular com evidência eletrocardiográfica e enzimática de infarto agudo do miocárdio em parede anterior; o segundo paciente apresentava freqüentes episódios de taquicardia paroxística supra-ventricular associada a dor retroesternal, síncope e perda de consciência. Em ambos os casos, a única anormalidade observada ao exame cineangiocoronariográfico foi a presença de constrição sistólica severa da artéria DA.

Eletrocardiograma de esforço - O teste ergométrico na ponte miocárdica apresenta resultados diferentes segundo os diversos autores, não permitindo ainda generalizações.

Loures e col.²⁸ obtiveram testes positivos em 4 pacientes portadores de ponte miocárdica, com infradesnivelamento de segmento ST maior que 1 mm durante o exercício.

Carvalho e col.¹⁴, em 6 portadores de ponte miocárdica, encontraram somente 1 com resposta isquêmica intermediária, sendo os outros testes normais.

Noble e col.²⁶, estudando 11 portadores de ponte miocárdica, encontraram resposta isquêmica ao exercício em 4 pacientes. Durante o esforço foi observado aumento da frequência cardíaca, pressões sistólica, diastólica e média, índice tensão-tempo, taxa de ejeção sistólica média e consumo total de O₂; houve redução da resistência vascular sistêmica.²

Em 9 portadores de ponte miocárdica sem outras lesões obstrutivas, Carvalho e col.²⁹ observaram resposta isquêmica ao exercício em apenas um caso.

Num grupo de 17 indivíduos com ponte miocárdica Rasmussen e col.³⁰, obtiveram somente 1 teste positivo; a cinecoronariografia mostrava constrição sistólica de 100% no terço médio da artéria DA. Em 10 casos, a resposta eletrocardiográfica foi considerada alterada, em 4, negativa, e em 2, inconclusiva.

Nós estudamos 25 pacientes, 17 com ponte miocárdica isolada e 8 com ponte miocárdica associada a hipertrofia miocárdica. Observamos somente 2 testes de esforço positivos, entre os portadores de ponte miocárdica associada a hipertrofia¹³. A análise de algumas variáveis (porcentagem da frequência cardíaca máxima, trabalho total, duplo produto) não evidenciou diferenças significantes em ambos os grupos. Tais resultados sugerem que os portadores de ponte miocárdica associada a hipertrofia miocárdica têm maior probabilidade de apresentar testes ergométricos positivos.

Cintilografia Miocárdica com Tallium²⁰¹ - Carvalho e col.³¹, avaliando 6 pacientes com ponte miocárdica, através da cintilografia miocárdica com tallium²⁰¹, observaram área de hipocaptção em 4, sendo que em 1, a hipocaptção persistiu por 24 horas. Nos 3 pacientes com hipocaptção transitória, sugeriu-se a presença de área isquêmica no território correspondente à região irrigada pela artéria coronária que apresentava constrição sistólica.

Furtado e col.³² não observaram defeito de captação em 8 pacientes com ponte miocárdica submetidos à cintilografia com tallium²⁰¹.

Em 4 portadores de ponte miocárdica na artéria DA, Ishimori e col.²² observaram defeito de captação na parede ântero-septal em 3 casos. O outro paciente, que apresentava dupla ponte sobre as artérias descendentes anterior e posterior, mostrava hipoperfusão em parede diafragmática.

Em nossa experiência¹³, entre 4 pacientes com ponte miocárdica na artéria DA, submetidos a cintilografia miocárdica com tallium²⁰¹, 3 apresentavam hipocaptção transitória ântero-septal.

Cineangiocoronariografia - À cineangiocoronariografia, a ponte miocárdica apresenta-se como uma

redução sistólica do calibre de um segmento arterial circunscrito, retornando ao normal durante a diástole, diferentemente do que ocorre no espasmo. Observa-se também desvio da artéria sob a ponte, de maneira mais ou menos brusca, sugerindo radiologicamente uma invaginação vascular para a intimidade da parede miocárdica. Observa-se, ainda, ausência de circulação colateral, o que distingue a ponte miocárdica de uma lesão coronária obstrutiva crônica.

As pontes miocárdicas de pequena extensão e espessura não provocam transtornos mecânicos aos raios-X, explicando a grande variação da frequência relatada nos diversos serviços de cinecoronariografia^{10, 13, 26, 28}. Isso ocorre porque não existe um critério uniforme entre os diversos serviços, que permita a identificação de pontes miocárdicas de reduzida expressão radiológica.

O emprego de drogas que aumentam a contratilidade miocárdica e a frequência cardíaca, assim como o uso de marcapasso artificial com frequência cardíaca alta, exarcebam o grau de estrangulamento das pontes miocárdicas, facilitando a sua visibilização durante a cinecoronariografia³³.

Tratamento Clínico

1) O tratamento medicamentoso é eficaz para aliviar os sintomas isquêmicos na maioria dos pacientes com ponte miocárdica. Preconiza-se o emprego de drogas que reduzam a frequência cardíaca, o inotropismo e o consumo de oxigênio miocárdico, como os bloqueadores beta-adrenérgicos; 2) o uso dos bloqueadores dos canais de cálcio em portadores de ponte miocárdica é ainda controverso; 3) os nitratos, ao contrário do que ocorre na cardiopatia isquêmica aterosclerótica, são contra-indicados. Seu emprego, na ponte miocárdica, pode agravar a isquemia por causar queda da pós-carga imposta ao esvaziamento do ventrículo esquerdo, reduzindo a pressão de perfusão coronária; 4) os antiarrítmicos devem ser usados nos pacientes predispostos a desenvolver taquiarritmias; 5) os pacientes devem ser advertidos quanto a necessidade de evitar situações de estresse e excessos na prática de exercícios físicos. Os esportes competitivos são contra-indicados aos pacientes sintomáticos.

Tratamento Cirúrgico

A cirurgia está indicada somente nos pacientes muito sintomáticos, com pontes miocárdicas de tamanho, espessura e localização suficientes para causar estrangulamento importante do lume da coronária durante a sístole, e refratários ao tratamento clínico.

A miocardiectomia total supra-arterial, visando a desinsere a coronária da parede miocárdica, parece ser a cirurgia mais eficiente e segura para esses casos. Foi realizada inicialmente por Binet (1975)³⁴ e, posteriormente, por Noble²⁶, Grondin³⁵, Castells³⁶ e outros, com sucesso. Obtém-se, na maioria das vezes, alívio

dos sintomas e desaparecimento da constrição sistólica à cinecoronariografia. No caso de artérias coronárias profundamente inseridas na parede muscular, existe o risco de perfurar-se o miocárdio durante o ato cirúrgico. Para evitá-lo, Mills³⁷ propõe que, durante a cirurgia, se eleve a coronária e que se suture, em toda a sua extensão, o ventrículo seccionado.

Outra possibilidade é o implante da artéria mamária interna no segmento da artéria coronária situado à juzante da porção arterial intramiocárdica. Pode-se também realizar o implante de pontes de safena^{27, 38, 39}.

Durante a miotomia profunda, deve-se ter cuidado para não comprometer o sistema de condução ao nível do septo, evitando-se causar um bloqueio atrioventricular iatrogênico.

Prognóstico

Na maioria dos casos, é bom. Entretanto, há referências a casos de infarto agudo do miocárdio, nos quais a única anomalia vascular detectada foi a presença de ponte miocárdica^{1022, 41, 42}. A associação com outras patologias, como miocardiopatia hipertrófica, estenose aórtica e hipertensão arterial, constitui fator agravante.

Em conclusão, apesar de descrita há mais de dois séculos, a ponte miocárdica ainda provoca controvérsias. Há autores que se referem a ela como anomalia, outros, como mera variação anatômica. Sua frequência nos diversos estudos anatômicos e cineangiocoronariográficos é amplamente variável. A expressão clínica, eletrocardiográfica e cintilográfica é ainda discutível. Tudo isso nos leva a considerá-la como entidade mutável, sendo os fenômenos isquêmicos muitas vezes transitórios, dependentes de diversos fatores que se inter-relacionam.

REFERÊNCIAS

1. Reyman, H. Ch. - Dissertatio de vasis cordis propriis, Haller, Biblioth. anat. 2: 366, 1737.
2. Tandler, J. - Anatomie des Herzens, jena 1913, Fischer, p. 220.
3. Crainicianu, A. - Anatomische studien uber die coronararterien und experimentelle untersuchungen uber ihre durchgangigkeit. Virchows Arch. Path. Anat. Physiol. 238: 1, 1922.
4. Spalteholz, W. - Die arterien. d. herzwand, Leipzig, 1924, S. Hirzel. apud Geiringer⁵.
5. Geiringer, E. - The mural coronary. Am. Heart J. 41: 359, 1951.
6. Edwards, J. C.; Burnsides, C.; Swarm, R. L. e Lansing, A. I. - Arteriosclerosis in the intramural and extramural portions of coronary arteries in the human heart. Circulation, 13 (2): 235, 1956.
7. Poláček, P. - Relation of myocardial bridges and loops on the coronary arteries and coronary occlusions. Am. Heart J. 61: 44, 1961.
8. Portsmann, W.; Iwig, J. - Die intramurale Koronarie In Angiogramm. Fortschr. Rontgenstr. 92: 129, 1960.
9. Mikaeloff; and Froment, R.; Normand, J.; Amiel, L. - Angine de poltrine du type Prinzmetal. Arch. Mal. Coeur 6: 755, 1973.
10. Décourt, L. V.; Carvalho, V. B.; e Martinez, J. R. M. - Ponte miocárdica - Uma entidade controvertida. Ver. Hosp. Clínicas Fac. Med. S. Paulo (35): 157, 1980.
11. Ribeiro Jorge, P. A.; Nogueira, E. A.; Bittencourt, L. A. K. - Cardiopatia isquêmica e ponte miocárdica. Considerações a respeito de 2 casos. Arq. Bras. Cardiol. 35: 419, 1980.
12. Teixeira, J. P.; Aldrovando, J.; Santos F.º, P. S.; Chaves, E. K.; Schueler, L. B.; Assumpção, C. R. C.; Reieh, F. - Arteria coronária descendente anterior com trajeto intramiocárdico - Estudo anatômico e implicações cirúrgicas. Arq. Bras. Cardiol. 33 (Supl. 1): 334, 1979.
13. Maia, G. A. S.; Alfieri, R. G.; Chalela, W. A.; Lima, E. V.; Pereyra, P. L. A.; Moffa, P. J.; Del Nero, E. Jr.; Pastore, C. A.; Pileggi, F. J. C. - Avaliação de pacientes portadores de ponte miocárdica isolada (PMI) e associada (PMA) a hipertrofia miocárdica através do teste ergométrico. Arq. Bras. Cardiol. 45 (Supl. 1): 50, 1985.
14. Carvanho, V. B.; Macruz, R.; Décourt, L. V.; Arié, S.; Manrique, R.; Mello, S. C.; Godoy, M.; Galiano, N.; da Luz, P. L.; Pileggi, F. - Hemodynamic determinants of coronary constriction in human myocardial bridges. Am. Heart J. 108: 73, 1984.
15. Taussig, H. B. - Congenital Malformations of the Heart, 2nd ed. Cambridge, Harvard University Press 1960.
16. Penher, Ph.; Barra, J. A.; Blanc, J. J. - Étude anatomique descriptive des gros troncs coronariens et des principales collaterales épicardiques. Nouv. Presse Méd. 5: 71, 1976.
17. Lee, S. S.; Wu, T. L. - The role of the mural coronary artery in prevention of coronary atherosclerosis. Arch. Path. 93: 32, 1972.
18. Bezerra, A. J. C. - Contribuição para o conhecimento das pontes de miocárdio. São Paulo, 1982. (Tese de Mestrado em Anatomia apresentada a Escola Paulista de Medicina).
19. Ludinghausen, M. - Das verteilungsmuster der koronararterien und ihr einbau in das myokand. Dtsch. Med. Wschr. 100: 2448, 1975.
20. Hadziselimovic, H.; Secerov, D.; Rizvanbegovic, S. - On myocardial bridges and loops in blood vessels of the human heart. Fol. Med. Fac. Med. Univ. Sarajevisis. 9: 19, 1974.
21. Azevedo, A. R.; Kornfeld, J.; Rodrigues, R.; Nonohay, N. C.; Voz, R. C. Pontes miocárdicas - Aspectos clínicos evolutivos e eletrocardiográficos. Arq. Bras. Cardiol. 30 (supl. 2): 354, 1977.
22. Ishimori, T.; Raizner, A. E.; Verani, M. S.; Miller, R. R.; Chaîne, R. A. - Documentation of ischemic manifestations in patient with myocardial bridges. Clinical Research. 27: 176A, 1979.
23. Stolte, M.; Weiss, P.; Prestele, H. - Die koronare muskelbrücke des ramus descendens anterior. Virchows Arch. A. Path. Anat. Histol. 375: 23, 1977.
24. Poláček, P.; Zechmeister, A. - The occurrence and significance of myocardial bridges and loops on coronary arteries. Acts Facultatis Medical Universitatis Brunensis, 36: 1, 1968.
25. Bourmayan, Cl.; Fournier, Cl.; Mechmech, R.; Fernandez, F.; Baragan, J.; Lelguen, Cl.; Fond, B.; Gerboux, A. - Effacement systolique des artères septales et pont myocardique dans la myocardiopathie hypertrophiqye obstructive. Arch. Mal. Coeur. 8: 941, 1980.
26. Noble, J.; Bourassa, M. G.; Petitclerc, R.; Dyrda, I. - Myocardial bridging and milking effect on the left anterior descending coronary artery: Normal variant or obstruction? Am. J. Cardiol., 37: 993, 1976.
27. Faruqui, A. M. A.; Maloy, W. C.; Felner, J. M.; Schlant, R. C.; Logan, W. D.; Symbás, P. - Symptomatic myocardial bridging of coronary artery. Am. J. Cardiol. 41: 1305, 1978.
28. Loures, J. B. L.; Sousa, J. E. M. R.; Pimentel Filho, W. A.; Freire, R. J. A.; Buchler, J. R.; Gizzi, J. C.; Fontes, V. F.; Jatene, A. D. - Estudo hemodinâmico e metabólico de pacientes com ponte miocárdica na artéria descendente anterior. Arq. Bras. Cardiol. 31: 1959, 1978.
29. Carvalho, F. J.; Calaça, J. L.; Antaki, A.; Anselmo, L. E.; Cabrera, M. A.; Weaver, G. E. C.; Drumond, C.; Murad, W.; Reis, N. B. - Teste ergométrico e ponte miocárdica. Arq. Bras. Cardiol. 41 (Supl. 1): 59, 1983.
30. Rasmussen, R.; Salas, E. M. S.; Paoloso, J. A.; Dias, A. R. - Ponte miocárdica: Correlação entre Eletrocardiografia de Esforço e Cinecoronariografia. Arq. Bras. Cardiol. 32 (supl. 1): 78, 1979.
31. Carvalho, V. B.; Décourt, L. V.; Mello, S. C.; Godoy, M.; Hironaka, F.; Arié, S.; Galiano, N.; Yasbeck, P.; Coelho, A.; Pileggi, F.; Macruz, R. - Insuficiência coronária por ponte miocárdica - Detecção de área isquêmica. Arq. Bras. Cardiol. 32 (supl. 1): 160, 1979.
32. Furtado, R. J. C.; Souza, J. E. M. R.; Thom, A. F.; Martins, L. A. F.; Pimentel, F.º, W. A.; Meneghelo, R. S.; Ribeiro, E.; Lessa, I. S.; Forte, A.; Zorzo, D. - Cintilografia miocárdica com Thallium²⁰¹ em pacientes com ponte miocárdica na artéria descendente anterior. Arq. Bras. Cardiol. 32 (supl. 1): 160, 1979.

33. Pinot, J. J.; Nebunu, J.C.; Bailey, Y. -Un "pont myocardique" sévère sur l'artère interventriculaire antérieure (IVA) mise en évidence par coronariographie sous isoprenamine. *Nouv. Presse Méd.* 21: 1747, 1981.
34. Binet, J. P.; Piot, Cl.; Plache, Cl.; Leriche, H.; Roza, A.; Bourdil, M.; Kone, A. - "Pontmyocardique" comprimant l'artère interventriculaire antérieure. A propos d'un cas opéré avec succès. *Arc. Mal. Coeur.* 1: 87, 1975.
35. Grondin, P.; Bourassa, M. C.; Noble, J.; Petitclerc, R.; Dyrda, I. - Successful course after supra arterial myotomy for myocardial bridging and milking effect of the left anterior descending artery. *Ann. Thorac. Surg.*, 24: 422, 1977.
36. Casfells, E.; Calbet, J. M.; Fontanillas, C.; Richart, J. A.; Saura, E.; Valle, J. M.; Massana, M. P. - Angor por puente miocárdico: Diagnóstico y tratamiento quirúrgico. *Rev Espan. Cardiol.* 34: 3, 1981.
37. Mills, N. L. apud. Grondin ³⁵.
38. Grandjbakhch, I.; Cabrol, C. Techniques de découverte d'une artère interventriculaire "masquée" en chirurgie coronarienne. *Nouv. Presse Méd.* 5: 2713, 1976.
39. Vachon, J. M.; Groszgosgeat, Y. - L'étranglement systolique de l'artère interventriculaire antérieure: cause rare d'ischémie myocardique. *Nouv. Presse Méd.*, 7: 821, 1978.
40. Betriu, A.; Tubau, J.; Sanz, O.; Magrinà, J.; Navarro Lopes, F. - Relief of angina by periarterial muscle resection of myocardial bridges. *Am. Heart J.*; 100: 223, 1980.
41. Penher, Ph.; Blanc, J. J.; Boschat, J.; Grantelli, D. - L'artère interventriculaire antérieure intramurale.. Étude anatomique. *Arch. Mal. Coeur.* 10: 1075, 1977.
42. Endo, M.; Lee, Y. W.; Hayashi, H.; Wada, J. - Angiographic evidence of myocardial squeezing accompanying tachyarrhythmias as a possible cause of myocardial infarction. *Chest*, 73: 431, 1978.