

Hipertensão Arterial Após Correção de Coarctação da Aorta

Fernando T. V. Amaral, Hélio C. Salgado
Ribeirão Preto, SP

Pacientes portadores de coarctação da aorta torácica têm sido beneficiados, sobremaneira, com a correção cirúrgica da lesão, descrita pela primeira vez há quase cinco décadas^{1,2}. O emprego de prostaglandina³ a idealização de técnicas cirúrgicas inovadoras^{4,7} e a evolução nos cuidados pós-operatórios são fatores diretamente relacionados a uma baixa morbidade, atualmente passível de ser alcançada nesses pacientes^{8,10}. Apesar de todo esse progresso, complicações podem ocorrer a curto e a longo prazo, mesmo após uma correção cirúrgica aparentemente bem realizada, justificando a recomendação de seguimento ambulatorial cuidadoso para esses pacientes. Entre essas complicações, a hipertensão arterial (HA) sistêmica tem sido estudada com frequência nas últimas décadas, principalmente no que diz respeito ao seu diagnóstico e tratamento. Como sabidamente conhecido, a HA pode ser detectada na UTI como uma situação de emergência, logo após a cirurgia, ou tardiamente no controle ambulatorial do paciente, usualmente assintomático. A definição, etiologia e tratamento desses dois fenômenos são o objetivo deste trabalho e serão discutidos a seguir.

Hipertensão Paradoxal

Definição - Hipertensão paradoxal (HP) é caracterizada quando o nível de pressão arterial (PA) é maior do que aquele encontrado no pré-operatório nos membros superiores dos pacientes¹¹. Esse fenômeno, teoricamente surpreendente, pode ocorrer temporalmente de dois modos: no 1º, a hipertensão acontece imediatamente após a cirurgia, é predominantemente sistólica e geralmente desaparece dentro de 24h¹² e, no 2º, onde é mais pronunciada a diastólica, a hipertensão aparece dentro de 48 a 72h após a cirurgia. Este último tipo tem uma característica peculiar, que é o aparecimento simultâneo de um quadro inflamatório agudo e grave, afetando as artérias e arteríolas que se originam abaixo do nível da coarctação¹². Esse fato, frequentemente, provoca dor abdominal, às vezes intensa, e aumento da taxa leucocitária plasmática. Sangramento gastrointestinal¹³, assim como rotura de artéria esplênica e mesentérica¹⁴⁻¹⁶ têm sido relatados. A ocorrência de HP parece ter sido inicialmente notada em 1952¹¹ e sua incidência é variável segundo os autores.

Num estudo prospectivo importante¹⁷, relatou-se uma incidência de 63% de pacientes com resposta hipertensiva imediata e 29% com o segundo tipo de resposta.

Etiologia - A causa do 1º tipo de resposta pode ser explicada pela diminuição da pressão nos receptores aórticos e carotídeos, após alívio da coarctação. Essa inferência é baseada no aumento da atividade simpática detectada logo após a cirurgia. Os níveis plasmáticos aumentados de noradrenalina¹⁸⁻²⁰ observados na 1ª hora após ressecção da coarctação, podem permanecer elevados até 6 meses após a cirurgia¹¹. Por outro lado, a causa do 2º tipo de resposta hipertensiva não está bem determinada. Sabe-se que a atividade simpática aumentada pode persistir após a adaptação dos baro-receptores a um outro nível de PA²² e, também, que a atividade da renina plasmática está aumentada nessa fase²³.

Tratamento - Muitas drogas têm sido consideradas como efetivas no controle da HP, como a reserpina, que causa depleção do neurotransmissor na terminação adrenérgica, nitroprussiato de sódio, propranolol, hidrocloreto de hidralazina que relaxa a musculatura lisa¹² e, também, pelos inibidores da enzima de conversão da angiotensina. Nós acreditamos que o melhor tratamento para essa perigosa complicação é, inicialmente, saber que ela pode ocorrer. Sendo assim, monitorização da pressão intra-arterial deve ser empregada na sala de cirurgia e na UTI, onde solução de nitroprussiato de sódio deve estar disponível para uso imediato.

Como em outras situações similares em medicina, o tratamento ideal de um problema é sua prevenção, sempre que possível. Tem sido relatado que a administração oral pré-operatória de propranolol, pode prevenir a ocorrência de HP²⁴. Tivemos a oportunidade de usar essa droga em cinco casos eletivos, operados para correção de coarctação da aorta. Empregamos o propranolol (1mg/kg/dia) por uma semana antes da cirurgia e a ocorrência de HP foi registrada em um único paciente (20%), com 16 anos de idade e hipertensão crônica devido à coarctação da aorta torácica baixa²⁵, tendo sido facilmente controlada farmacologicamente.

Hipertensão Tardia

Definição - Hipertensão tardia (HT) é diagnosticada quando um determinado paciente apresenta PA sistólica e/ou diastólica persistentemente acima dos níveis normais, pelo menos 6 meses após a cirurgia, excluindo-se os ca-

Hospital do Coração - Fundação Waldemar B. Pessoa e Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP, Ribeirão Preto

Correspondência: Fernando T. V. Amaral

Av. Independência, 1379 - CEP 14025-390 - Ribeirão Preto, SP

Recebido para publicação em 29/6/93

Aceito em 3/8/93

sos com insuficiência aórtica residual. Essa definição depende, obviamente, do critério de normalidade adotado para a PA e também da técnica de medida, o que pode causar divergência em alguns casos. A HA persistente após correção da coarctação da aorta está bem relatada na literatura²⁶⁻³² e pode, também, ser detectada durante o esforço³³⁻³⁸. A hipertensão em repouso tem uma incidência variável de 5 a 33%, segundo diversos autores²⁶⁻³⁰, incluindo nossa experiência pessoal, quando encontramos 39% de hipertensão, num período de seguimento de 6 a 8 anos após a correção da coarctação^{31,32}. A hipertensão de esforço é quase sempre sistólica e tem uma incidência de até 65% dos casos estudados. Parece que essa complicação foi descrita inicialmente em 1959³³, tendo sido confirmada por observações posteriores³⁴⁻³⁸. Na nossa casuística, encontramos 26% de hipertensão sistólica durante o esforço, em 49 pacientes estudados^{31,39}. O critério de definição de hipertensão de esforço pode variar de acordo com autor, mas acreditamos que deva ser baseado em estudos com controles simultâneos. Na análise de nossos resultados, consideramos hipertensão de esforço quando a PA sistólica, na frequência cardíaca submáxima, apresentava-se acima de 190mmHg nos pacientes abaixo de 15 anos, e acima de 210mmHg nos pacientes com idade igual ou superior a 15 anos^{31,39}.

Etiologia - Acredita-se que dois fatores estão diretamente relacionados à persistência da hipertensão após a cirurgia: a confecção de uma anastomose aórtica inadequada após total ressecção do tecido coarctado, e a idade à época da correção do defeito.

A técnica empregada durante a cirurgia é importante: a ressecção incompleta do tecido coarctado e uma anastomose inadequada, seja término-terminal ou através de outras técnicas, podem influenciar diretamente na persistência de uma estenose residual que, dependendo do gradiente, poderia explicar a hipertensão em repouso. É relatado que o crescimento adequado da aorta pode ser conseguido com o emprego de polidioxanona na sutura⁴⁰. Um gradiente pequeno no local da anastomose pode estar associado com uma pressão normal em repouso. Entretanto, durante o esforço, com o aumento do débito cardíaco, esse gradiente pode ser exacerbado e ser responsável pela hipertensão nos membros superiores^{41,42}.

A idade à época da correção da coarctação é um assunto ainda polêmico. Sabe-se que pacientes operados precocemente têm uma tendência a ter baixa incidência de hipertensão em repouso, apesar do risco aumentado de recoarctação⁴³⁻⁴⁵. Na nossa experiência, notamos que os pacientes operados antes do 5º ano de vida não apresentaram hipertensão no acompanhamento a longo prazo^{31,32}. Esse limite é muito amplo e torna-se, assim, importante estabelecer a idade ideal para a correção cirúrgica com o objetivo de se prevenir a hipertensão tardia.

Estudos mais recentes têm tido dificuldades em definir com precisão essa idade. Entretanto, baseado em relatos, e também num consenso geral, a cirurgia é preconizada após o 1º ano de vida, com o objetivo de se diminuir

a possibilidade de recoarctação⁴⁶, e antes do 5º ano para prevenir a hipertensão tardia^{31,32}. A relação entre correção tardia da coarctação e persistência da hipertensão parece existir. Apesar de trabalhos anteriores terem mostrado que o sistema nervoso simpático e o aumento da renina plasmática pudessem ter uma possível participação na gênese da hipertensão⁴⁷, investigações mais recentes⁴⁸ têm revelado que a influência desses dois fatores é nula. Um fator importante a ser considerado é a diminuição da complacência da parede arterial, que pode estar associada a hipertensão sistêmica⁴⁹⁻⁵⁰. Além disso, estudos realizados há quase uma década⁵¹ mostraram que nos vasos da região pré-coarctação encontra-se maior quantidade de colágeno e menos músculo liso, levando a uma maior rigidez da aorta. Esses dois fatores têm, teoricamente, uma relação direta com a duração da hipertensão pré-operatória, estando assim, conseqüentemente, relacionados à idade à época da cirurgia. A possível inter-relação entre idade à época de cirurgia (e conseqüentemente tempo de hipertensão), e quantidade de músculo liso e colágeno nas paredes arteriais, talvez possa ser avaliada experimentalmente em animais com coarctação induzida cirurgicamente e tempo de hipertensão variável.

Um outro fator a ser considerado é a função baro-receptora, que pode estar anormal em pacientes operados com hipertensão em repouso⁵² e, também, durante o esforço, como recentemente relatado⁴⁸. Sendo assim, a análise etiológica de um paciente com hipertensão tardia deve ser enfocada, levando-se em consideração a possível presença de um gradiente residual, a anormalidade estrutural das paredes arteriais e as alterações da função baro-receptora, influenciando isoladamente, ou em associação, para a manutenção da hipertensão no paciente operado.

Tratamento - Todos os pacientes com ou sem hipertensão devem ser seguidos para sempre, após correção da coarctação. Aqueles com hipertensão em repouso e/ou durante esforço, devem ser investigados. Se um gradiente maior que 20mmHg for detectado pelo Doppler na região anastomótica, o paciente deve ser cateterizado para confirmação da gravidade e análise qualitativa da região anastomótica. Recentemente, a ressonância magnética nuclear tem sido empregada com esse propósito⁵³, e é possível que o cateterismo diagnóstico possa ser evitado no futuro. Estudos atuais indicam que o tratamento ideal para gradiente significativo é a dilatação com cateter-balão⁵⁴. Se este não é bem sucedido, a reoperação está indicada. Se o gradiente é menor que 20mmHg, o paciente deve ser tratado clinicamente e seguido cuidadosamente. Empregamos propranolol, de rotina, para o tratamento da hipertensão em repouso. Apesar de investigação recente mostrar que o atenolol normaliza a resposta da PA durante o exercício⁵⁵, recomenda-se que pacientes com hipertensão de esforço evitem atividade física intensa, até que se conclua o real benefício desta terapêutica b-bloqueadora.

Perspectivas

É inquestionável o avanço conseguido nas últimas décadas em relação à compreensão, prevenção e tratamento da hipertensão após correção da coarctação da aorta. Apesar do uso rotineiro de propranolol antes da cirurgia ser aparentemente eficaz na prevenção da HP, acreditamos serem necessárias investigações mais detalhadas em relação à etiologia do fenômeno e, também, no sentido de se confirmar o benefício do b-bloqueador. Em relação à hipertensão tardia, é importante que seja definido o valor dos fatores etiológicos aqui discutidos, onde um modelo experimental parece ser potencialmente aplicável. Acreditamos que, com a indicação cirúrgica precoce e a evolução das técnicas cirúrgicas, essa complicação será pouco freqüente num futuro próximo.

Referências

- Gross RE, Hufnagel CA - Coarctation of the aorta: experimental studies regarding its surgical correction. *N Engl J Med*, 1945; 233: 287-93.
- Crafoord C, Nylin G - Congenital coarctation of the aorta and its surgical treatment. *J Thorac Surg*, 1945; 14: 347-61.
- Lewis AB, Takahashi M, Lurie PR - Administration of prostaglandin E₁ in neonates with congenital cardiac defects. *J Pediatr*, 1978; 93: 481-5.
- Waldhausen JA, Hahrwold DL - Repair of coarctation of the aorta with a subclavian flap. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1966; 51: 532-3.
- Mendonca JT, Carvalho MR, Costa RK, Filho EF - Coarctation of the aorta: a new surgical technique. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1985; 90: 445-7.
- Dietil CA, Torres AR, Cazzaniga M - Coarctomia y anastomosis ampliada con subclavia. *Rev Latina Card Inf*, 1985; 1: 207-12.
- Dietil CA, Torres AR - Coarctation of the aorta: anastomotic enlargement with subclavian artery: two new surgical options. *Ann Thorac Surg*, 1987; 43: 224-5.
- Maron BJ, Humphries JO, Rowe RD, Mellits ED - Prognosis of surgically corrected coarctation of the aorta. A 20 year postoperative appraisal. *Circulation*, 1973;47: 119-26.
- Presbítero P, De Marie D, Villani M et al - Long-term results (15-30 years) of surgical repair of aortic coarctation. *Br Heart J*, 1987; 57: 462-7.
- Bobby JJ, Emami JM, Farmer RDT, Newman CGH - Operative survival and 40year follow-up for surgical repair of aortic coarctation. *Br Heart J*, 1991; 65:271 -6.
- Sealy WC, Harns JS, Young WG Jr, Callaway BA Jr - Paradoxical hypertension following resection of coarctation of the aorta. *Surgery*, 1957; 42: 135-47.
- Sealy WC - Paradoxical hypertension after repair of coarctation of the aorta: a review of its causes. *Ann Thorac Surg*, 1990; 50: 323-9.
- Downing DF, Grotzinger PJ, Weller RW - Coarctation of the aorta. *Am J Dis Child*, 1958; 96: 711-9.
- Lober PH, Lillehei CW - Necrotizing panarteritis following repair of coarctation of the aorta. *Surgery*, 1954; 35: 950-6.
- Ring DM, Lewis FJ - Abdominal pain following surgical correction of coarctation of the aorta: a syndrome. *J Thorac Surg*, 1956; 31: 718-23.
- Hurt RL, Hanbury WJ - Intestinal vascular lesions simulating polyarteritis nodosa after resection of coarctation of the aorta Thorax, 1957;12: 258-63.
- Sealy C-Coarctation of the aorta and hypertension. *Ann Thorac Surg*, 1967; 3:15-28.
- Verska JJ,QuatroVD, Wooley MM - Coarctation of the aorta: the abdominal pain syndrome and paradoxical hypertension. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1969; 58: 746.
- Reid HC, Pallachy R - Infarction of ileum following resection of coarctation of the aorta. *Br J Surg*, 1958; 45: 625-33.
- Goodall McC, Sealy WC - Increased sympathetic nerve activity following resection of coarctation of the thoracic aorta. *Circulation*, 1969; 39: 345-51.
- Benedict CR, Phil D, Grahame-Smith DG, Fisher A - Changes in plasma catecholamines and dopamine beta-hydroxylase after corrective surgery for coarctation of the aorta. *Circulation*, 1978; 57: 597-602.
- Floras J, Jones JV, Hassan MO, Osikowska BA, Sever PS, Sleight P - Failure of plasma norepinephrine to consistently reflect sympathetic activity in humans. *Hypertension*, 1968; 8: 641-9.
- Rocchini AP, Rosenthal A, Barger AC et al - Pathogenesis of paradoxical hypertension after coarctation resection. *Circulation*, 1976; 54:3 82-7.
- Gidding SS, Rocchini AP, Beekman R et al - Therapeutic effect of propranolol on paradoxical hypertension after repair of coarctation of the aorta. *N Engl J Med*, 1985; 312: 1224-8.
- Amaral FTV, Ribeiro PJF, Salgado HC - Congenital coarctation of the lower thoracic aorta. A rare surgically correctable cause of hypertension in the young. A case report. *Int J Cardiol*, 1993; 39: 109-11.
- Rathi L, Keith J - Post-operative blood pressures in coarctation of the aorta. *Br Heart J*, 1964; 26: 671-8.
- MarchHW, HultgrenHN, Gerbode F - Immediate and remote effects of resection on the hypertension in coarctation of the aorta. *Br Heart J*, 1960; 22: 361-73.
- Shinebourne EA, Tam ASY, Elseed AM et al - Coarctation of the aorta in infancy and childhood. *Br Heart J*, 1976; 38: 375-80.
- Patel R, Dingham SP, Abrams L, Roberts KD - Coarctation of the aorta with special reference to infants. Long-term results of operation in 126 cases. *Br Heart J*, 1977; 39: 1246-53.
- Maron BJ, Humphries JO, Rowe RD, Mellits ED - Prognosis of surgically corrected coarctation of the aorta. A 20 years postoperative appraisal. *Circulation*, 1973; 47: 119-26.
- Amaral FTV - Coarctação da aorta. Análise pós-operatória da pressão arterial em repouso e durante o exercício (Dissertação de Mestrado). Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 1982: 76 p.
- Amaral FTV, Somerville J - Coarctação da aorta. Análise pós-operatória da pressão arterial em repouso. *Arq Bras Cardiol*, 1986; 46: 171-6.
- Ikkos D, Walgren G, Zetterquist P - Coarctation of the aorta. A postoperative functional study. *Acta Paed*, 1959; 48: 353-60.
- Taylor SH, Donald KW - Circulation studies at rest and during exercise in coarctation of the aorta before and after operation. *BrHeart J*, 1960; 22:117-39.
- James FW, Kapplan S - Systolic hypertension during submaximal exercise after correction of coarctation of the aorta. *Circulation*, 1974; 49-50(suppl 11): 27-33.
- Connor TM - Evaluation of persistent coarctation of the aorta after surgery with blood pressure measurement and exercise testing. *Am J Cardiol*, 1979; 43: 74-8.
- Kabaker J, Vernant P,Urdin JP, Gandeau S - Étude de la tension artérielle à l'effort des coarctations aortiques opérées. *Arch Mal Cocur*, 1979; 72: 874-8.
- Kalil RAK, Vitola D, Castro I, Guilermo-Cal L, Zielinsky P, Azambuja PC - Hipertensão residual e teste de esforço no pós-operatório tardio de correção da coarctação da aorta. *Arq Bras Cardiol*, 1985; 389-93.
- Amaral FTV, Somerville J - Coarctação da aorta. Análise pós-operatória da pressão arterial durante esforço. *Arq Bras Cardiol*, 1986; 47: 167-72.
- Arenas JD, Myers JL, Gleason MM, Vennos A, Baylen GB, Waldhausen JA - End-to-end repair of aortic coarctation using absorbable polydioxanone suture. *Ann Thorac Surg*, 1991; 51: 413-7.
- Freed MD, Rocchini AP, Rosenthal A, Nadas AS, Castaneda AR - Exercise induced hypertension after surgical repair of coarctation of the aorta. *Am J Cardiol*, 1979; 43: 253-8.
- Markel H, Rocchini AP, Beekman RH et al - Exercise-induced hypertension after repair of coarctation of the aorta: arm versus leg exercise. *J Am Coll Cardiol*, 1986; 8:165-71.
- Liberthson RR, Pennington DG, Jacobs ML, Dagget WM - Coarctation of the aorta. Review of 234 patients and clarification of management problems. *Am J Cardiol*, 1979; 43: 83540.
- Cheatham JE, Williams GR, Thompson WM, Luckstead EP, Razzok JD, Elkins RC - Coarctation: a review of 80 children and adolescents. *Am J Surg*, 1979; 138: 889-93.
- Bergdahl L, BjorkVD, Jonasson R- Surgical correction of coarctation of the aorta. Influence of age late results. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1983; 85: 532-6.
- Kron IL, Flanagan TL, Karen S et al - Incidence and risk of reintervention after coarctation repair. *Ann Thorac Surg*, 1990; 49: 920-6.
- Fallo F, Armanini D, Maragno I, Mantero F - Plasma renin activity in coarctation og the aorta before and after surgical correction. *Br Heart J*, 1978; 40: 1415-8.
- Simsolo R, Grunfeld B, Gimenez M et al - Long-term systemic hypertension in children after successful repair of coarctation. *Am Heart J*, 1988;11 5: 1 268-73.
- Folkow B, Grimby GL, Thulesius O - Adaptive structural changes of the vascular walls in hypertension and their relation to the control of the peripheral resistance. *Acta Physiol Scand*, 1959; 44: 255-72.
- Short D - The vascular fault in chronic hypertension with particular reference to the role of medial hypertrophy. *Lancet*, 1966;1 : 1 302-4.
- Sehested J, Baandrup U, Mikkelsen E - Different reactivity and structure of the prestenotic and post stenotic aorta in human coarctation. Implications for baroreceptor function. *Circulation*, 1982; 65: 1060-5.
- Hanson E, Erikson BO, Sorensen SE - Intra-arterial blood pressures at rest and during exercise after surgery for coarctation of the aorta. *Scand J Thorac Cardiovasc Surg*, 1980; 24(suppl): 1-17.
- Boxer RA, Lacorte MA, Singh S et al - Nuclear magnetic resonance imaging in evaluation and follow-up children treated for coarctation of the aorta. *J Am Coll Cardiol*, 1986; 7: 1095-8.
- Heclenbrand WE, Allen HD, Golinko RJ, Hagler DJ, Lutin W, Kan J - Balloon angioplasty for aortic recoarctation: results of valvuloplasty and angioplasty of congenital anomalies registry. *Am J Cardiol*, 1990; 65: 793-7.
- Kavex RW, Cotton JL, Blackman MS - Atenolol therapy for exercise-induced hypertension after aortic coarctation repair. *Am J Cardiol*, 1990; 66: 1233-6.