

**ALTERAÇÕES CARDIO-CIRCULATÓRIAS OBSERVADAS
COM A UTILIZAÇÃO DE CIMENTO DE ACRÍLICO NAS
ARTROPLASTIAS DE QUADRIL (*)**

DR. ANTONIO ALBERTO DE FELÍCIO, E.A. ()**

DR. RUBENS LISANDRO NICOLETTI, E.A. (*)**

DRA. MARLENE PAULINO DOS REIS OLIVEIRA, E.A. (**)**

DRA. ANITA LEOCADIA DE MATTOS FERRAZ, E.A. (***)**

1350
AP1709

Foram estudados 20 pacientes submetidos a artroplastia de quadril com fixação da prótese na medula do femur utilizando cimento de acrílico. A anestesia realizada foi a raquideana e o anestésico empregado a tetracaína. Em 15% dos pacientes foram observadas alterações cardio-circulatórias consideráveis, caracterizadas por hipotensão e bradicardia, a queda da pressão arterial sistólica, em relação aos valores da pressão arterial sistólica após fixada a anestesia, foi em média de 58,7%. e a queda da frequência de pulso, em relação aos valores de frequência de pulso após fixada a anestesia, foi em média de 27,3%. Em 20% dos pacientes a queda da frequência de pulso foi discreta e a queda da pressão arterial não ultrapassou 22,1%. Em 65% dos pacientes não foram observadas alterações dignas de nota. Estas complicações foram contornadas com a utilização de O₂, drogas vasopressoras e parassimpaticolíticas. É recomendado no planejamento da anestesia a necessidade de monitorização adequada além de equipamento e drogas ressuscitadoras.

(*) Trabalho realizado pelo Serviço de Anestesia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo e Serviço de Anestesia do Hospital São Lucas.

(**) Médico contratado do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo e anestesista do Hospital São Lucas.

(***) Professor Adjunto do Departamento de Cirurgia, Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo e anestesista do Hospital São Lucas.

(****) Professora Assistente do Departamento de Cirurgia, Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

(*****) Auxiliar de ensino do Departamento de Cirurgia, Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

recebido em 23/12/77
aprovado p/publicação em 12/1/78

As cirurgias de Austin-Moore e de Charnley também denominadas de plástica total ou artroplastia de quadril têm-se constituído numa opção terapêutica valiosa para o tratamento de artrose coxo-femural.

Em alguns pacientes submetidos a estes tipos de cirurgia protética ocorrem consideráveis complicações cardio-circulatórias após a fixação da prótese com cimento de acrílico na cavidade medular do femur.

A finalidade deste trabalho é relatar nossas observações em pacientes submetidos a artroplastia de quadril.

MATERIAL E MÉTODO

Foram observados 20 pacientes de ambos os sexos, sendo 12 mulheres e 8 homens com idade média de 59 anos, submetidos a artroplastia de quadril. Nenhum paciente apresentava na pré-cirurgia sinais clínicos de distúrbios respiratórios e ou circulatórios.

Como medicação pré-anestésica foi utilizada na véspera Nitrazepam 5 mg por via oral e 60 minutos antes do ato cirúrgico, Meperidina 1 a 2 mg/kg de peso por via intramuscular.

Na sala cirúrgica foi realizada punção venosa e instalado solução de glicose a 5%.

A anestesia realizada foi a raquideana, sendo a punção feita entre L₃-L₄ ou L₄-L₅, utilizando Pantocaína (Tetracaína) na dose de 10 mg como agente anestésico. Após fixação da anestesia em nível de T₁₀ e conseqüente estabilização do bloqueio, os pacientes foram colocados em decúbito lateral para realização da cirurgia.

Quando necessário foi utilizado 5 a 10 mg de benzodiazepínico por via venosa para complementar a sedação.

Pressão arterial e pulso foram medidos de 5 em 5 minutos, tendo sido utilizado esfigmomanômetro para medida de pressão arterial e Pulse Monitor II (MIE — England) para monitorização da frequência de pulso.

Foi administrado inicialmente vasopressor (metaraminol) 1 a 2 mg por via venosa nos pacientes que apresentaram queda da pressão arterial ao nível de 60 mmHg ou menos e atropina também por via venosa aos que apresentaram diminuição da frequência de pulso ao nível de 60 b.p.m. ou menos.

Reposição sangüínea foi realizada baseando-se na medida do micro-hematócrito. Em 7 pacientes foi administrado sangue no decorrer do ato cirúrgico.

RESULTADOS

Na tabela I estão registrados os valores individuais de pressão arterial (sistólica e diastólica) e da frequência de pulso obtidas antes e após a realização da anestesia, assim como imediatamente após a colocação do cimento de acrílico e da implantação da prótese no interior do femur.

TABELA I

FREQUÊNCIA DE PULSO E PRESSÃO ARTERIAL NOS PACIENTES SUBMETIDOS A ARTROPLASTIA DO QUADRIL

Pacientes	Pl b.p.m.	Pal mmHg	Pb b.p.m.	Pab mmHg	Pc b.p.m.	Pac mmHg
01	80	140 x 90	76	120 x 80	76	120 x 80
02	84	150 x 80	80	110 x 80	80	110 x 80
03	84	130 x 80	84	130 x 70	60	40 x ?
04	88	140 x 80	80	140 x 80	80	140 x 80
05	84	120 x 80	76	120 x 80	76	110 x 80
06	76	130 x 70	76	130 x 70	72	100 x 70
07	72	140 x 90	72	120 x 80	72	120 x 70
08	76	120 x 90	76	120 x 80	76	120 x 80
09	92	130 x 80	80	120 x 80	80	90 x 60
10	100	150 x 80	92	120 x 70	88	100 x 70
11	92	160 x 90	80	130 x 70	60	50 x ?
12	84	140 x 100	76	120 x 80	72	120 x 80
13	96	130 x 80	84	130 x 80	80	130 x 80
14	88	130 x 80	84	120 x 80	76	90 x 60
15	80	140 x 80	80	120 x 80	80	120 x 80
16	84	150 x 80	84	110 x 70	60	60 x ?
17	84	130 x 90	80	110 x 80	80	110 x 80
18	76	120 x 70	76	120 x 70	72	120 x 70
19	80	150 x 100	80	100 x 70	84	100 x 70
20	88	160 x 90	84	110 x 80	84	110 x 80

Pl — frequência de pulso antes da realização da anestesia

Pal — pressão arterial antes da realização da anestesia

Pb — frequência de pulso após realização da anestesia

Pab — pressão arterial após realização da anestesia

Pc — frequência de pulso após fixação da prótese com cimento

Pac — pressão arterial após fixação da prótese com cimento

Nos pacientes 3, 11 e 16 que correspondem a 15% dos casos, em relação aos valores de pressão arterial sistólica após

fixação da anestesia, notamos diminuição da pressão arterial sistólica de 69,2, 61,5 e 45,4% respectivamente após a colocação do cimento de acrílico e introdução da prótese. Nos mesmos pacientes a frequência de pulso, também em relação aos valores de frequência de pulso após fixação da anestesia, diminuiu de 28,5, 25 e 28,5% respectivamente, coincidentemente com taquipnéia e ligeira cianose.

Em 4 pacientes (n.º 6, 9, 10 e 14) correspondendo a 20% dos casos observamos discreta diminuição da pressão arterial sistólica não ultrapassando valores de 22,1%.

Nos restantes 13 pacientes, correspondendo a 65% dos casos, não observamos alterações da pressão arterial dignas de nota.

DISCUSSAO

Existem numerosos trabalhos na literatura (4, 6, 7, 8, 10) relatando alterações cardio-circulatórias imediatamente após a utilização de cimento de acrílico na região medular do femur durante a artroplastia de quadril.

O cimento é constituído de 2 componentes, um líquido e outro sólido na forma de pó, que são misturados imediatamente antes da sua utilização. A base do cimento de acrílico é o metilmetacrilato que existe em estado líquido (monômero) e em sólido (polimerizado). O estado sólido na forma de pó consiste em 99,9% de monômero de metilmetacrilato e o restante é constituído por água, metanol, ácido metacrílico, dimetil para toluidina (co-ativador) e hidroquinona. Quando o pó e o líquido são misturados forma-se um cimento (argamassa) que endurece em 5 a 10 minutos, liberando grande quantidade de calor. Este calor, calor de polimerização, atinge normalmente temperaturas de 80 a 90°C.

A colocação desse cimento no interior do femur pode determinar o aparecimento de alterações cardio-circulatórias num tempo variável de 12 a 90 segundos (9). Essas alterações cardio-circulatórias podem chegar até a parada cardíaca (7, 10). A causa dessa hipotensão arterial tem várias explicações. Phillips e col. (9) e Dandy (1) a relacionam com o pico de concentração do metilmetacrilato no sangue. Esse fato foi comprovado experimentalmente por Peebles e col (7) através de injeção desse material em cães. Com essa técnica obtiveram o aparecimento de hipotensão arterial em aproximadamente 26 segundos. Os autores admitem estar a hipotensão arterial relacionada a uma vasodilatação periférica causada diretamente

pelo monômero e não devido à liberação de histamina. Homsy (3) utilizando monômero marcado com C₁₄ como fixador conseguiu detectar esse elemento no sangue de cães e do homem. Como o conteúdo de metilmetacrilato no cimento varia de maneira inversa com sua dureza, baseado nessa teoria é recomendado que o cimento só seja aplicado no interior do canal femural depois de estar bem firme. Por outro lado Dandy (1), Gresham e col (2) e Cevitt (11), acreditam que o fator principal determinante do aparecimento de alterações cardio-circulatórias esteja relacionado com a pressão de forçar o cimento e a prótese no interior da cavidade femural do que com o cimento propriamente dito.

A pressão pode fazer com que tanto a gordura como elementos celulares da medula óssea penetrem na circulação sanguínea com conseqüente embolização pulmonar.

Esse fato foi comprovado por Peling e Butterworth (8) que conseguiram determinar em ovelhas e cães uma diminuição similar na pressão arterial, forçando na articulação coxo-femural outras substâncias tais como a plasticina ou cera parafina. Estes autores admitem que o aumento da pressão intramedular no femur atingindo valores de aproximadamente 600 mmHg no tempo de 6 a 40 segundos, quando a prótese é inserida no canal medular, seja a principal responsável pelo escape de gordura e de elementos celulares da medula óssea para a circulação.

A presença destes elementos medulares no sangue arterial pulmonar imediatamente após a inserção da prótese seriam os determinantes do aparecimento de produtos trombo plásticos que estariam envolvidos na produção das alterações cardio-circulatórias. Modig e col (5) responsabilizam a agregação e o depósito de fibrinas nos pulmões como fator etiológico principal das complicações circulatórias e pulmonares. Phillips e col (9) por outro lado, lembram uma possível explicação para as alterações cardio-circulatórias, relacionando-as com a estimulação de receptores no interior do canal medular do femur, de maneira semelhante ao que acontece com o estímulo do seio carotídeo determinando queda da pressão arterial. Esse reflexo teria como causa determinante o aumento da pressão no interior do canal femural determinado pela introdução do cimento e da prótese ou devido a liberação de calor pelo cimento recentemente utilizado. Essa teoria até certo ponto explica o aparecimento de alterações cardio-circulatórias imediatamente após a introdução do cimento e da prótese no interior da cavidade femural e o não aparecimento de alterações quando o cimento é colocado na cavidade do acetábulo.

Reputa-se de muita importância no desencadeamento das complicações cardio-circulatórias a superfície e a área de vascularização óssea. Quanto maiores forem estes fatores, maior será a possibilidade de absorção do monômero de metilmetacrilato ou da passagem de elementos medulares para a circulação.

Nos nossos pacientes submetidos a artroplastia de quadril, imediatamente após a introdução do cimento e da prótese no interior da cavidade femural observamos em 3 pacientes (15% dos casos) acentuadas alterações cardio-circulatórias traduzidas por hipotensão arterial e bradicardia. A pressão arterial sistólica apresentou nesses pacientes diminuição média de 58,7% e a frequência de pulso diminuição média de 27,3% quando comparadas aos valores de pressão arterial sistólica e de frequência de pulso após fixação da anestesia. Em 4 pacientes (20% dos casos) observamos nesse momento hipotensão arterial cuja diminuição não ultrapassou o valor médio de 22,1%. Assim em 35% dos nossos pacientes observamos alterações cardio-circulatórias dignas de nota imediatamente após a colocação do cimento e da introdução da prótese no interior da cavidade femural. Como os pacientes foram submetidos a bloqueio raquídeo para a execução da cirurgia admitimos poder excluir a causa reflexa como um fator determinante de hipotensão arterial.

Conseguimos nos pacientes que apresentaram as complicações cardio-circulatórias durante o ato cirúrgico restabelecer as condições iniciais com o uso de metaraminol (1 a 2 mg) e atropina (0,5 mg) por via venosa, oxigênio (3 a 5 l/minuto) através de catéter nasal e também aumentando a velocidade de gotejamento da solução de glicose ou do sangue.

Deve ser lembrado que alguns grupos de pacientes podem apresentar uma tendência maior em apresentar hipotensão arterial. Entre eles poderíamos colocar os idosos, hipertensos e arterioescleróticos cujos mecanismos compensatórios estão parcialmente deprimidos. A indicação de cirurgia nos pacientes com doença arterial coronariana nos quais a hipotensão arterial pode determinar uma maior redução do fluxo sanguíneo deve ser feita com muito cuidado.

Recomendamos que ao se realizar o planejamento de uma anestesia para cirurgia protética com cimento de acrílico considere-se a necessidade de monitorização adequada além de equipamentos e drogas de ressuscitação. A pressão arterial e a frequência de pulso devem ser registradas de 1 em 1 minuto após a introdução do cimento de acrílico até perfazer o tempo de 10 minutos que é o tempo máximo relatado para o endurecimento do cimento.

SUMMARY**CARDIOVASCULAR EFFECTS OF HIP PROSTHESIS WITH ACRYLIC BONE CEMENT**

Twenty patients submitted to a femoral head replacement with the use of acrylic bone cement under spinal anesthesia were studied. Fifteen percent of the patients showed severe cardiovascular depression with a 58% reduction of systolic blood pressure and a 27% decrease in pulse rate. Two thirds of the patients showed no remarkable changes. Complications were treated by the administration of oxygen, vasopressors and atropine, besides increasing fluid replacement. The patient should be adequately monitorized.

REFERÊNCIAS

1. Dandy D J — Fat embolism following prosthetic replacement of the femoral head. *Injury* 3:85, 1971.
2. Gresham J A, Kuczynski A, Rosboough D — Fatal fat embolism following replacement arthroplasty for transcervical fracture of the femur. *Brit Med J* 2:617, 1971.
3. Homsy C A, Tullos H S, Anderson M S, Differante N M, King J W — Some physiological aspects of prothesis estabilization with acrylic polymer. *Clin Orthop* 83:317, 1972.
4. Ieri R, Faldini A — Osservazioni sulle modificazioni cardio vascolari durante la chirurgia protesica dell'anca. *Acta Anaesth Italica* XXVI 343, 1975.
5. Modig J, Busch C, Olerud S & Saldeen T — Pulmonary micro embolism during intramedullary orthopaedic trauma. *Acta Anaesth scand* 18:133, 1974.
6. Newens A F and Volz R G — Severe hypotension during prosthetic hip surgery with acrylic bone cement. *Anesthesiology* 36:298, 1972.
7. Peebles D J, Ellis R H, Stride S D K, and Simpson B R J — Cardiovascular effects of methilmethacrylate cement. *Brit Med J*, 1:349, 1972.
8. Pelling D, and Butterworth K R — Cardiovascular effects of acrylic bone cement in rabbits and cats. *Brit Med J* 2:638, 1973.
9. Phillips H, Cole P V, Lettin A W F — Cardiovascular effects of implanted acrylic bone cement. *Brit Med J* 3:460, 1971.
10. Powell J N, MacGrath P J, Lahiri S K and Hiel P — Cardiac arrest associated with bone cement. *Brit Med J* 3:326, 1970.
11. Sevitt S — Fat embolism in patients with fractured hips. *Brit Med J* 2:257, 1972.