

Waldomiro Carlos Manfroi  
Raul Hemb  
João Carlos Hoeffel  
Sílvia Regina Vieira Rios  
Decio Faraco de Azevedo  
Flavio Maciel de Freitas  
Eduardo Zacaro Faraco.

## ESTUDO COMPARATIVO DOS EFEITOS CARDIOCIRCULATORIOS E DAS REAÇÕES SISTÊMICAS DE QUATRO CONTRASTES UTILIZADOS EM CINEANGIOCARDIOGRAFIA

*Com o objetivo de testar os agentes contrastantes disponíveis no mercado brasileiro, os autores realizaram estudo comparativo, utilizando o método de teste-cego, durante investigação hemodinâmica e cineangiográfica em 70 pacientes (41 masculinos, 29 femininos, idade média 45 anos). As variáveis hemodinâmicas analisadas em situação basal e no tempo de 1 e 10 minutos foram: pressões sistólica e diastólica final de VE,  $dp/dt$  máxima de VE, pressão média da artéria pulmonar, frequência e índice cardíacos. Para avaliar os efeitos dos contrastes analisados, foram listados sintomas tais como cefaléia, urticária, dores abdominais, tremores, náuseas, vômitos, tonturas, extra-sístoles, bradicardia, alterações visuais e insuficiência renal. Os resultados foram tabulados e analisados estatisticamente pelo método de Student-Fischer. Os contrastes estudados foram designados como A, B, C, D, sendo a correspondência entre a substância e a letra utilizada para designá-la conhecida apenas por um dos participantes, não diretamente envolvido no exame.*

*Constatado que o contraste A provocava grande incidência de manifestações sistêmicas e fibrilação ventricular, foi ele retirado do teste, prosseguindo a investigação com os três restantes. Findo o estudo comparativo, os autores concluíram que entre os três contrastes, o C (diatrizoato de sódio com meglucamina) é único que provoca fibrilação ventricular, além de determinar o aparecimento de alterações cardiovasculares e manifestações sistêmicas mais acentuadas e duradouras do que os contrastes B (iodamida de sódio com n-metilglucamina) e D (sais de ácido metrizóico com Na Ca e Mg).*

Nos últimos anos, a angiocardiografia tornou-se um procedimento muito freqüente e ímpar no diagnóstico anátomo-funcional do sistema cardiovascular. O campo de sua aplicação ampliou-se extraordinariamente depois da introdução da cinecoronariografia seletiva por Sones<sup>1</sup>, de tal modo que as áreas físicas foram aumentadas, novos equipamentos incorporados e houve necessidade de formar pessoal especializado com a finalidade de tornar os laboratórios mais seguros e eficientes<sup>2</sup>.

Desde a introdução do método até hoje, houve um progresso paralelo entre o aperfeiçoamento dos equipamentos e a melhora nas propriedades dos agentes contrastantes utilizados. A constatação da presença de reações tóxicas aos agentes contrastantes inicialmente empregados e o interesse dos investigadores quanto à ação desses agentes levou-os a pesquisar suas propriedades químicas, estabelecendo uma correlação entre a concentração da substância ativa, a concentração de sódio e a ação tóxica resultante sobre a atividade elétrica e mecânica do coração<sup>3-6</sup>. Desde os primeiros trabalhos publicados por Hamilton<sup>7</sup>, seguido por inúmeros outros

em épocas sucessivas, constatou-se que os agentes contrastantes alteram de modo significativo as propriedades elétricas e hemodinâmicas do coração e da circulação em geral e, especificamente, atuam sobre a contratilidade miocárdica<sup>21</sup>.

As experiências acumuladas durante esses anos demonstram que os agentes contrastantes que produzem memores paraefeitos sobre o coração e a circulação são os sais diatrizoato e o iotalamato, com boa concentração de meglumina e concentração de sódio equivalente à do plasma<sup>22</sup>.

Os dois contrastes utilizados atualmente entre nós, um composto do sal acetrizoato e o outro do sal diatrizoato, não são considerados os mais adequados para a arteriografia coronária seletiva. Dois novos produtos nos foram oferecidos: o primeiro, com boa concentração de sódio; o segundo, o composto de sódio iodado e grande concentração de n-metil-glucamina. Ambos preenchem basicamente os requisitos ideais de um bom contraste e se assemelham àqueles mais usados em outros centros<sup>23-25</sup>. A presente

Trabalho realizado no Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Serviço de Cardiologia, Unidade de Hemodinâmica.

pesquisa tem o objetivo de estudar os efeitos das alterações elétricas, hemodinâmicas e gerais provocadas pelos contrastes, comparando-os aos dois atualmente em uso em nosso laboratório.

## CASUÍSTICA E MÉTODO

O estudo foi realizado em 70 pacientes, entre 18 e 65 anos (41 masculinos, 29 femininos, idade média de 45 anos), durante a investigação hemodinâmica e cineangiocardiógrafa do sistema cardiovascular. Os contrastes usados foram classificados genericamente como: A - (acetrisoato de sódio); B - (iodamida de sódio com n-metil-glucamina); C - (diatrizoato de sódio com meglucamina); D - (sais de ácido metrizóico com Na-Ca e Mg).

A correspondência entre a letra e o produto era conhecida somente por um investigador, não diretamente envolvido no exame.

Técnica utilizada - A técnica utilizada foi a dissecação da veia basílica e artéria braquial direitas na dobra do cotovelo, sob a ação de agente anestésico local com xilocaína a 1%. Para o estudo seletivo das artérias coronárias e a contrastação do ventrículo esquerdo, foi empregada a técnica de Somes<sup>1</sup>. Todos os pacientes foram estudados em jejum e na ausência de fármacos com ação sobre o sistema cardiovascular e medicação pré-anestésica.

Inicialmente foram obtidas curvas de pressão do átrio esquerdo, ventrículo direito, artéria pulmonar, aorta ascendente e ventrículo esquerdo com sua derivada dP/dt e o débito cardíaco, por termodiluição. A seguir, realizava-se a ventriculografia esquerda em oblíqua anterior direita, com a injeção de 40 ml de um dos contrastes na vazão de 15 ml/s por meio de bomba injetora Contract III. Após, eram registradas as curvas de pressão no ventrículo esquerdo e na artéria pulmonar, nos tempos de 1, 2, 3, 5 e 10 min.

Aos 3 minutos, obtinha-se um novo débito cardíaco e, aos 10, eram registradas as pressões no ventrículo direito, átrio direito e aorta ascendente. Após a obtenção dessas variáveis, realizava-se a coronariografia seletiva.

As variáveis hemodinâmicas analisadas, em situação basal e nos tempos de 1 e 10 min após o uso de cada contraste foram: pressão sistólica, pressão diastólica final do ventrículo esquerdo; dP/dt máxima do ventrículo esquerdo; pressão média da artéria pulmonar; frequência e índice cardíacos, sendo esse último obtido no tempo de 3 min após o uso de cada contraste.

Para avaliar os efeitos gerais dos contrastes utilizados e suas possíveis manifestações alérgicas e neurológicas, foram previamente listados sintomas tais como: cefaléia, urticária, náuseas, vômitos, extra-sístoles, bradicardia, tonturas, tremores, dor abdominal, fibrilação ventricular, alterações visuais e insuficiência renal.

As manifestações de ordem sistêmica foram graduadas numa escala de 1 a 3 e comparadas contraste a contraste A fibrilação ventricular e a insuficiência renal foram relacionadas como presentes e ausentes. Os valores obtidos

foram tabulados e analisados estatisticamente através do teste de Student-Fischer para dados emparelhados.

As manifestações de ordem sistêmica e sobre a atividade elétrica do coração foram tabuladas e comparadas porcentualmente para cada tipo de contraste.

A alta incidência de manifestações sistêmicas e de fibrilação ventricular observadas durante a injeção de um dos contrastes obrigou-nos a realizar uma avaliação com o objetivo de verificar a possível correlação existente entre as manifestações observadas e o mesmo. Constatado que o contraste A (acetrisoato) era o responsável pelo aparecimento das manifestações registradas, sua aplicação foi imediatamente suspensa após ter sido usado em 6 pacientes, e o trabalho prosseguiu apenas com os contrastes B, C e D.

O contraste B (iodamida de sódio com n-metil-glucamina) foi utilizado em 21 pacientes, sendo 6 (35%) portadores de cardiopatia aterosclerótica, 8 (39%) portadores de cardiopatia orovalvular, 5 (24%) normais e 2 (9%) portadores de endomiocardiopatia primária congestiva.

O contraste C (diatrizoato de sódio com meglucamina) foi usado em 28 pacientes: 21 (75%) portadores de cardiopatia aterosclerótica, 4 (14%) de cardiopatia orovalvular, 2 (7%) normais, 1 (4%) portador de endomiocardiopatia primária congestiva.

O contraste D foi aplicado em 15 pacientes: 8 (53%) com cardiopatia aterosclerótica, 5 (33%) com cardiopatia orovalvular e dois (14%) normais.

## RESULTADOS

Contraste B - (tab. 1) - A pressão diastólica final do ventrículo esquerdo em situação basal era de  $13 \pm 9,3$  mm Hg. Aumentou para  $21 \pm 10,4$  mm Hg ( $P < 0,01$ ) no tempo de 1 min após a ventriculografia e reduziu para  $17 \pm 10$  mm, Hg ( $P < 0,05$ ) no tempo de 10 min, valor que não é estatisticamente diferente do resultado obtido em situação basal.

A pressão sistólica do ventrículo esquerdo foi de  $137 \pm 19$  mm Hg em situação basal,  $141 \pm 22$  mm Hg no tempo de 1 min e de  $141 \pm 18$  mm Hg aos 10 min ( $P < 0,05$ ). Das observações, nota-se que o contraste B não modifica a pressão sistólica do ventrículo esquerdo.

A pressão média na artéria pulmonar era de  $16,5 \pm 7,3$  mm Hg em situação basal,  $22,6 \pm 9,8$  mm Hg ( $P < 0,001$ ) no tempo de 1 min e  $17,8 \pm 7,7$  mm Hg ( $P < 0,05$ ) no tempo de 10 min. Os achados demonstram que o contraste B aumenta significativamente a pressão arterial pulmonar e que a alteração desaparece depois de 10 min.

A dP/dt máxima do ventrículo esquerdo foi de  $1706 \pm 715$  mm Hg/s em situação basal,  $1687 \pm 660$  mm Hg ( $P < 0,05$ ) no tempo de 1 min e  $1724 \pm 656$  mm Hg ( $P < 0,05$ ) em 10 min.

A frequência cardíaca era de  $77 \pm 23$  em situação basal e  $79 \pm 21$  mm Hg no tempo de 3 min ( $P < 0,05$ ).

O índice cardíaco foi de  $3,4 \pm 0,64$  l/min/m<sup>2</sup> em situação basal e  $3,6 \pm 0,92$  l/min/m<sup>2</sup>/S ( $p < 0,05$ ). Esses achados demonstraram que o contraste B não altera a dP/dt máxima do ventrículo esquerdo, a frequência, nem o índice cardíaco.

**Contraste C** - (tab. 2) - A pressão diastólica final do ventrículo esquerdo que era de  $15 \pm 9,7$  mm, Hg em

situação basal, aumentou para  $26 \pm 9,2$  mm Hg ( $P < 0,001$ ) após a ventriculografia, no tempo de 1 min e se manteve em  $22 \pm 9,1$  mm Hg ( $P < 0,001$ ) até os 10 min. Esses achados revelam que a pressão diastólica final do ventrículo se mantém elevada 10 min após a realização da ventriculografia esquerda.

**TABELA I - Comportamento das variáveis hemodinâmicas sob a ação do contraste B em 21 pacientes, avaliados nos tempos de 1 e 10 min e o comportamento da frequência cardíaca, do índice cardíaco, analisados 3 min após o uso do contraste.**

Variáveis	Basal	1 minuto	3 minutos	10 minutos	P 1'	P 3'	P 10'
Pressão diastólica final do VE (mmHg)	$13 \pm 9,3$	$21 \pm 10,4$	-	$17 \pm 10$	$P < 0,01$	-	$P > 0,05$
Pressão sistólica do VE (mmHg)	$137 \pm 19$	$141 \pm 22$	-	$141 \pm 18$	$P < 0,05$	-	$P > 0,05$
Pressão média da artéria pulmonar (mmHg)	$16,5 \pm 7,3$	$22,6 \pm 9,8$	-	$17,8 \pm 7,7$	$P < 0,001$	-	$P > 0,05$
dP/dt máxima do VE (mmHg/seg)	$1706 \pm 715$	$1687 \pm 660$	-	$1724 \pm 656$	$P < 0,05$	-	$P > 0,05$
Frequência cardíaca	$77 \pm 23$	-	$79 \pm 21$	-	-	$P > 0,05$	-
Índice cardíaco (l/min/m <sup>2</sup> /s)	$3,4 \pm 0,64$	-	$3,6 \pm 0,92$	-	-	$P > 0,05$	-

**TABELA II - Comportamento das variáveis hemodinâmicas sob a ação do contraste C em 28 pacientes, analisados nos tempos de 1 e 10 min e o comportamento da frequência cardíaca, do índice cardíaco, analisados 3 min após o uso do contraste.**

Variáveis	Basal	1 minuto	3 minutos	10 minutos	P 1'	P 3'	P 10'
Pressão diastólica final do VE (mmHg)	$15 \pm 9,7$	$26 \pm 9,2$	-	$22 \pm 9,1$	$P < 0,001$	-	$P > 0,001$
Pressão sistólica do VE (mmHg)	$140 \pm 32$	$155 \pm 39$	-	$145 \pm 37$	$P < 0,001$	-	$P > 0,01$
Pressão média da artéria pulmonar (mmHg)	$15 \pm 3,4$	$24 \pm 5,9$	-	$21 \pm 7,6$	$P < 0,001$	-	$P > 0,01$
dP/dt máxima do VE (mmHg/seg)	$1732 \pm 638$	$1732 \pm 638$	-	$1640 \pm 637$	$P < 0,05$	-	$P > 0,05$
Frequência cardíaca	$79 \pm 12$	-	$83 \pm 16$	-	-	$P > 0,05$	-
Índice cardíaco (l/min/m <sup>2</sup> /s)	$3,4 \pm 0,8$	-	$3,7 \pm 0,7$	-	-	$P > 0,05$	-

A pressão sistólica do ventrículo esquerdo não se alterou após a ventriculografia esquerda, já que os resultados observados demonstram que o valor da mesma foi de  $140 \pm 32$  mm Hg em situação basal,  $155 \pm 39$  mm Hg, 1 min após a ventriculografia e  $145 \pm 37$  mm Hg 10 min após a ventriculografia ( $P < 0,01$ ). A pressão média na artéria pulmonar era de  $15 \pm 3,4$  mm Hg em situação basal, aumentou para  $24 \pm 5,9$  mm Hg ( $P < 0,001$ ), 1 min após a ventriculografia e se manteve em  $21 \pm 7,6$  ( $P < 0,01$ ) 10 min após a ventriculografia.

A dP/dt máxima do ventrículo esquerdo não se alterou, sendo os valores de  $1732 \pm 638$  mm Hg/s em situação basal,  $1739 - 735$  no tempo de 1 min e  $1640 \pm 637$  ( $P < 0,05$ ) no tempo de 10 min. A frequência cardíaca, em situação basal, era de  $79 \pm 12$ . Aumentou para  $83 \pm 16$  ( $P < 0,05$ ), no tempo de 3 min após a ventriculografia. O índice cardíaco aumentou de  $3,4 \pm 0,8$  para  $3,7 \pm 0,7$  l/min/m<sup>2</sup>/S ( $P < 0,05$ ), no tempo de 3 min.

**Contraste D** - (tab. 3) - A pressão diastólica final do ventrículo esquerdo aumentou de  $14 \pm 7,6$  mm Hg para  $22 \pm 8,8$  mm Hg ( $P < 0,0001$ ) no tempo de 1 min e diminuiu para  $16 \pm 8,3$  mm Hg ( $P < 0,05$ ) no tempo de 10 min.

Esses achados revelam que as alterações do contraste D sobre a pressão diastólica final do ventrículo esquerdo

desaparecem 10 min após a realização da ventriculografia.

A pressão sistólica do ventrículo esquerdo foi de  $131 \pm 24$  mm Hg em situação basal,  $135 \pm 36$  ( $P < 0,05$ ) no tempo de 1 min e  $136 \pm 30$  ( $P < 0,05$ ) aos 10 min.

A pressão média na artéria pulmonar aumentou de  $20 \pm 14$  mm Hg para  $26 \pm 14$  mm Hg ( $P < 0,001$ ), no tempo de 1 min e voltou aos valores basais aos 10 min após a ventriculografia,  $22 \pm 14$  mm Hg ( $P < 0,05$ ) A dP/dt máx. do VE não se alterou significativamente após o uso do contraste, sendo seus valores  $1584 \pm 431$  mm Hg em situação basal,  $1577 \pm 505$  mm Hg no tempo de 1 min e  $1476 \pm 414$  mm Hg no tempo de 10 min ( $P < 0,05$ ).

A frequência cardíaca não se alterou significativamente após o uso do contraste, sendo os valores de  $82 \pm 5$  em situação basal e  $83 \pm 9$  ( $P < 0,5$ ) no tempo de 3 min.

O índice cardíaco também não se alterou significativamente, sendo de  $3,3 \pm 0,62$  na situação basal e de  $3,4 \pm 0,65$  no tempo de 3 min após o uso do contraste ( $P < 0,5$ ).

Quanto às manifestações sistêmicas e alterações do ritmo cardíaco provocadas pelos três tipos de contraste (tab. 4), constatamos que o contraste B provoca alterações visuais com mais

freqüência do que os outros dois e extra-sístoles ventriculares mais freqüentes em relação ao D. O contraste C foi o único a provocar fibrilação ventricular (10%); maior incidência de tonturas, náuseas e vômitos em relação

ao B; maior incidência de extra-sístoles em relação ao D. O contraste D apresenta maior incidência de cefaléia, tremores e dores abdominais em relação aos contrastes B e C; maior incidência de náuseas e vômitos em relação ao

**TABELA III - Comportamento das variáveis hemodinâmicas sob o efeito do contraste D em 15 pacientes, analisados nos, tempos de 1 e 10 min após a ventriculografia e de 3 min para a freqüência e índice cardíacos.**

Variáveis	Basal	1 minuto	3 minutos	10 minutos	P 1'	P 3'	P 10'
Pressão diastólica final do VE (mmHg)	14 ± 7,6	22 ± 8,8	-	16 ± 8,3	P < 0,001	-	P > 0,05
Pressão sistólica do VE (mmHg)	131 ± 24	135 ± 36	-	136 ± 30	P < 0,05	-	P > 0,05
Pressão média da artéria pulmonar (mmHg)	20 ± 14	26 ± 14	-	22 ± 14	P < 0,001	-	P > 0,05
dP/dt máxima do VE (mmHg/seg)	1584 ± 431	1577 ± 505	-	1476 ± 414	P < 0,05	-	P > 0,05
Freqüência cardíaca	82 ± 5	-	83 ± 9	-	-	P > 0,05	-
Índice cardíaco (l/min/m <sup>2</sup> /s)	3,3 ± 0,62	-	3,4 ± 0,65	-	-	P > 0,05	-

**TABELA IV - Manifestações sistêmicas e do ritmo cardíaco provocadas pelos três contrastes, após a realização da ventriculografia e da cinecoronariografia seletiva.**

Manifestações	Contraste B	Contraste C	Contraste D
Cefaléia	24%	28%	33%
Urticária	9,5%	14,3%	13,3%
Náuseas	9,5%	21,4 %	20%
Vômitos	0%	7%	7%
Tonturas	0%	7%	0%
Tremores	5%	4%	13%
Dor abdominal	0%	0%	7%
Alterações virais	5%	0%	0%
Insuficiência renal	0%	0%	0%
Extrasístoles ventriculares	19%	22%	7%
Fibrilação ventricular	0%	10%	0%

B.

A incidência de urticária foi semelhante para os três. Nenhum deles provocou insuficiência renal.

## DISCUSSÃO

As pesquisas têm demonstrado que os contrastes mais seguros são aqueles que contêm uma alta porcentagem de sais de meglumina em sua concentração<sup>22-26</sup>. Foi constatado também que os sais compostos de acitrozoato ácido têm provocado reações desagradáveis, danos circulatórios e até mesmo alguns casos fatais<sup>22</sup>. Quanto ao estudo seletivo das artérias coronárias, os trabalhos de investigação demonstram que os agentes mais inócuos são os compostos de sal meglumina com ácido diatrizóico ou de iotalamato e que o composto ideal seria aquele que contivesse uma alta concentração de meglumina e concentração de sódio equivalente à do plasma. O contraste que apresenta essas características e que menos problemas tem apresentado é a renografina 76%. Embora este contraste venha sendo usado de preferência a qualquer outro, na maioria dos laboratórios estrangeiros, ele ainda

não é facilmente encontrado no Brasil. Na falta de outros mais indicados, os laboratórios de hemodinâmica brasileiros têm utilizado outros agentes.

Os resultados da presente pesquisa demonstraram que o contraste A (acetriozato), usado como substância de segunda preferência provocava um número maior de alterações sistêmicas adversas, bem como alta incidência de fibrilação ventricular. Por esse motivo, uma vez identificado, foi retirado da pesquisa.

No estudo comparativo das alterações provocadas pelos três contrastes, constatamos que todos aumentaram significativamente a pressão diastólica final do VE no tempo de 1 min após a obtenção da ventriculografia esquerda. Esse aumento se manteve por mais de 10 min com o contraste C e desapareceu aos 10 min com os outros dois contrastes. O mesmo comportamento foi observado quanto ao aumento da pressão média da artéria pulmonar, mas essa se manteve elevada por mais de 10 min somente com o contraste C. Esses achados demonstraram que o contraste C tem uma ação cardiocirculatória desfavorável mais intensa e prolongada sobre o coração e sobre a circulação pulmonar do que os contrastes B e D.

Observa-se, ainda, que nenhum dos contrastes alterou significativamente a pressão arterial sistêmica e a dP/dt máx. do VE, demonstrando um comportamento semelhante sobre a circulação arterial sistêmica e sobre um dos índices de avaliação da contratilidade do miocárdio ventricular esquerdo.

O contraste C, contrariamente aos outros dois, aumentou de modo significativo e freqüência cardíaca e o índice cardíaco. O aumento do índice cardíaco pode ser atribuído ao aumento da freqüência cardíaca; e a alteração dessas duas variáveis somente durante a aplicação do contraste C demonstra que esse promove uma atividade adrenérgica maior que os outros dois. Quanto às manifestações sistêmicas, o contraste B foi o que provocou menor número de alterações, exceção feita às alterações visuais, que ocorreram com mais freqüência com esse contraste. Quanto às alterações do ritmo cardíaco, foram menos freqüentes com o contraste D e mais freqüentes com o contraste C, único que provocou fibrilação ventricular.

Esses achados nos permitiram concluir que os contrastes B e D têm comportamento semelhante e provocam menores paraefeitos sobre a circulação e sobre o coração do que o contraste C. A partir dessas constatações, passamos a usar somente esses dois contrastes e observamos que não se registraram mais as complicações decorrente do uso de contrastes e nem mais um caso de fibrilar ventricular.

O estudo comparativo, quanto às alterações hemodinâmicas, manifestações sistêmicas e distúrbios da atividade elétrica do coração provocados pelos três contrastes, nos levou a concluir que: 1) o contraste C (diatrizoato de sódio com meglucamina) provoca alterações mais acentuadas do que o B (iodamida de sódio com n-metil-glucamina) e o D (sais de ácido metrizóico com Na-Ca e Mg); 2) essas alterações se mantêm por mais tempo do que as observadas com os contrastes B e D; 3) a maioria das manifestações sistêmicas é mais freqüente e grave com o contraste C; 4) a presença de fibrilação ventricular é mais freqüente com o contraste C durante a obtenção da cinecoronariografia seletiva.

#### SUMMARY

The authors made a comparative study of the 4 X-ray contrasting agents available in Brazil, employing the blind-test method, during hemodynamic and cineangiographic studies in 70 patients (41 m, 29 f, mean age 45 years). Hemodynamic variables analysed, in basal condition, were: left ventricular systolic and end-diastolic pressures, dP/dt, mean pulmonary artery pressure, cardiac index and cardiac rate. The following symptoms, most likely to appear during hemodynamic studies while employing the four contrasting agents were previously listed: headache, abdominal pains, nausea, vomit, dizziness, extrasystoles, bradycardia, visual alterations and renal insufficiency. The results were analysed by means of the Student-Fischer method. Contrasting agents were designated as A, B, C, and D and their real names were known by just one of the members of the staff, not directly involved in the exam. Once proved that contrast A could be held responsible for the appearance of ventricular fibrillation and many other systemic manifestations, it was immediately put out of the test and the study was carried out with contrasts B, C and D. The authors concluded that, of the three, only contrast C (diatrizoate sodium) was causing the appearance of a few cases of ventricular fibrillation (10%), as well as other cardiovascular and systemic symptoms that were stronger and lasted longer than those observed with the use of contrast B (iothalam methylglucamine) and D (Acetrizoate methylglucamine).

#### REFERÊNCIAS

1. Sones, F. J.; Shirey, E. K. - Cinecoronary arteriography. *Mod. Conc. Cardiovasc. Dis.* 31: 735, 1962.
2. Judkins, M. P.; Abrahmas, H. L.; Bristow J. D.; Carlsson, E.; Criley, J. M.; Elliot, L. P.; Ellis, K. B.; Friesinger, G. C.; Greenspan R. H.; Viamonte, M. Jr. Report of the Inter-Society Commission for heart disease resources *Circulation*, 53: A1.A36, 1976.
3. Reynolds, J. W. The electrocardiogram during angiography *Br. Heart J.* 15: 74, 1953.
4. Guzman, S. V.; West, J. W. - Cardiac effects of intracoronary arterial injections of various roentgenographic contrast media. *Am. Heart J.* 58: 597, M959.
5. Rowe, G. C.; Huston, J. H.; Tuchman, H.; Maxwell, G. M.; Winstein, A. B.; Crumpton C. W. - The physiologic effects of contrast media used for angiographic purposes. *Circulation*, 13: 896, 1956.
6. West, J. W.; Kobayashi, T.; Guzman, S. V. - Coronary artery catheterization in the intact dog *Circ. Res.* 6: 383, 1958.
7. Hamilton, W. F.; Moore, J. W.; Kinsman, J. M.; Spurling, R. G. - Studies on the circulation. IV - Further analysis of the injection method and of changes in the hemodynamics under physiological and pathologic conditions. *Am. J. Physiol.* 99: 534, 1932.
8. Brown, A. K.; Epstein, E. J.; Coulshed N.; Clarke, J. M.; Doukas, N. G. - Hemodynamic changes after angiocardiology *Br. Heart J.* 31: 233, 1969.
9. Brown, R.; Rahimtoola, S. H.; Davis, G. D.; Swan, H. J. - The effect of angiocardiology contrast medium on circulatory dynamics in man. *Circulation*, 31: 234, 1965.
10. Friesinger, G. C.; Schaffer, J.; Criley, J. M.; Gaertner, R.; Ross, R. S. - Hemodynamic consequences of the injection of radiopaque material. *Circulation*, 31: 730, 1965.
11. Giammona, S. T., Lurie, P. R.; Segar, W. J. - Hypertonicity following selective angiocardiology. *Circulation*, 28: 1096, 1963.
12. Iseri, L. T.; Kaplan, M. A.; Evans, M. J.; Nickel, E. D. - Effect of concentrated contrast media during angiography on plasma volume and plasma osmolarity. *Am Heart J.* 69: 154, 1965.
13. Rahimtoola S. H.; Duffy J. P.; Swan, H. J. C. - Hemodynamic changes associated with injection of angiocardiology contrast medium in assessment of valvular lesions *Circulation*, 33: 52, 1966.
14. Rainey, R. L.; Edmonds, J. H. - Hemodynamic effects of angiocardiology media with special attention to left ventricular end diastolic pressure (Abstract) *Circulation*, 32 (Suppl II): 175, 1965.
15. Gensini, G. G.; Dubiel, J.; Huntington, P. P.; Kelly, A. - Left ventricular end-diastolic pressure before and after coronary arteriography. *Am. J. Cardiol.* 27: 453 1971.
16. Spann, J. P.; Mason, D. T.; Beiser, G. D.; Gold, H. K. - Effects of angiographic dye on myocardial contractility (Abstract) *Circulation*, 37, 38 (Suppl. II): 185, 1968.
17. Merrill, P. S.; Hill, L.; Edmunds, L. H., Jr. - Evaluation of cardiovascular lesions with a hemodynamic impedance plot. *Circulation*, 37, 38 (Suppl. II): 185, 1968.
18. Spivack, A. P.; Goldaman, R. H.; Klughaupt, M.; Metcalf, T.; Harrison D. C. - Central venous oxygen saturation measurements in patients with myocardial infarction. *Circulation*, 37, 38 (Suppl. VI): 185, 1968.
19. Spodick, D.; Kumar, S. - Left ventricular ejection period by atraumatic techniques: comparison of methods. *Circulation* 37, 38 (Suppl VI): 185, 1968.
20. Gensini, G. G. - Contrast agents In *Ibid. Coronary arteriography Futura*, New York, 1975, p 71.
21. Paulin, S.; Adams D. F. - Increased ventricular fibrillation during coronary arteriography with a new contrast medium preparation. *Radiology*, 101: 45, 1971.
22. Baltax, H. A.; Thomas, A.; McGrath, M. B. - Effects of the intracoronary and intraventricular injections of a commonly available contrast medium. *Invest Radiol.* 2: 172, 1976.
23. Nitter-Hauge, S.; Enge, I. - Metrizoic acid (isopaque coronary) used in man for cardiac angiography. *Radiology*, 121: 537, 1976.
24. Verel, D.; Ward, C.; Aman, M. - Comparison of triosil 370 with urografin 76 and hypaque 65 for coronary arteriography. *Br. Heart J.* 37: 1049, 1975.