

Utilidade da Angiografia Digital na Realização da Angioplastia Coronária. Análise de 100 Casos

Ibraim M. F. Pinto, Amanda G. M. R. Sousa, Fausto Feres, Luiz Fernando L. Tanajura, Luiz Alberto P. Mattos, Manoel N. Cano, Galo Maldonado, Valmir F. Fontes, J. Eduardo M. R. Sousa
São Paulo, SP

Objetivo - Analisar a real contribuição da angiografia digital para a realização da angioplastia coronária e como ela ajudaria na otimização dos resultados da dilatação.

Métodos - Cem pacientes uniarteriais, sem angioplastia ou cirurgia de revascularização prévias, submetidos à dilatação de estenoses coronárias entre janeiro e dezembro de 1990. Além do registro cinecoronariográfico convencional foram feitas aquisições digitais antes do procedimento, para medir o diâmetro da artéria, escolhendo-se, dessa forma, o cateter balão mais adequado para cada caso, e também para quantificar a importância da estenose coronária a ser tratada. Novas aquisições eram feitas durante o procedimento para medir o diâmetro no local dilatado e, logo após a retirada do sistema dilatador, um novo registro digital permitia a quantificação da lesão residual e o diâmetro final do segmento tratado.

Resultados - A estenose média pré-angioplastia era de 78,2%. O diâmetro de referência médio era de 2,8mm e no local estenosado 0,8mm. A relação balão/artéria era 0,9:1. A lesão residual pós-angioplastia foi de 13,6% e o diâmetro no local dilatado aumentou para 2,6mm. Não houve complicações em qualquer paciente.

Conclusão - A angiografia digital é um método útil para os laboratórios que se dedicam a intervenções coronárias pois permite a confirmação da severidade anatômica da estenose, otimizar a escolha do cateter-balão a ser utilizado e monitorar os resultados obtidos, quantificando a lesão residual e medindo o diâmetro final atingido.

Palavras-chave: angiografia digital, angioplastia coronária, arteriografia quantitativa

Utility of Digital Angiography in the Coronary Angioplasty. Analysis of 100 Cases

Purpose - To analyse the actual contribution of digital angiography in the angioplasty setting and to assess its utility to optimize angioplasty results.

Methods - One hundred patients with single vessel coronary artery disease, without previous angioplasty or coronary artery bypass graft surgery, who underwent angioplasty from January to December 1990. Views were obtained in standard films and also in digitized angiograms. The latter was acquired before angioplasty in order to precisely quantify the stenosis and also to measure the reference diameter of the artery that was used and to choose the balloon catheter for each case. New acquisitions were done during and after the end of the procedure to confirm the residual stenosis and to measure the final diameter.

Results - The mean stenosis pre angioplasty was 78.2%, the mean reference diameter 2.8 mm and the mean diameter at the stenotic site 0.8mm. The balloon artery relation was 0.9:1. After angioplasty the residual stenosis was 13.6% and the dilated segment had a final diameter of 2.6mm. There were no complications in any patient.

Conclusion - Digital angiography is a useful method for laboratories devoted to coronary interventions for it allows confirmation of the severity of the stenosis, optimizes the balloon/artery relation, monitors partial results and measures the residual stenosis as well as the final diameter.

Key-words: digital angiography, angioplasty, quantitative arteriography

Arq Bras Cardiol, volume 59,nº 4. 255-259, 1992

através da avaliação visual. Este tipo de interpretação dos angiogramas apresenta muitas limitações, como a subjetividade, e, principalmente, a elevada variabilidade inter e intra observador na estimativa de estenoses do leito coronário¹⁻³.

Uma alternativa proposta para a superação dessas limitações na avaliação da doença coronária é o uso de métodos quantitativos⁴. A angiografia digital (AD) é uma forma válida de estudar lesões obstrutivas das artérias coronárias⁵. Além disso, a AD apresenta a vantagem adicional de fornecer esses dados já no laboratório de hemodinâmica, tornando-a ainda mais atraente para a prática da ATC. Outra característica fundamental da AD é proceder a medida dos diâmetros arteriais em termos absolutos (mm), e da estenose em termos percentuais⁵⁻⁸. Trabalhos recentes sugerem que esses parâmetros, quando conseguidos ainda no laboratório de hemodinâmica, podem beneficiar os resultados da ATC^{6,8,9}.

No nosso meio não existem muitos estudos que avaliem a contribuição que a AD traz para a realização da ATC. O presente artigo visa relatar a experiência inicial do nosso serviço com o uso da AD na realização da ATC, destacando os aspectos tecnológicos e o seu real papel na otimização dos resultados.

Métodos

Este trabalho foi realizado entre janeiro e dezembro de 1990. O critério de inclusão compreendia pacientes uniarteriais submetidos a ATC eletiva para as artérias descendente anterior (DA), circunflexa (Cx) ou coronária direita (CD). Foram excluídos casos de síndromes coronárias agudas, com lesão em ramos secundários e os submetidos à cirurgia de revascularização ou a ATC previamente. No período do estudo, 490 pacientes com lesões uniarteriais foram tratados pela ATC em nosso serviço, dos quais 100 preencheram os critérios preconizados.

A ATC iniciava-se com a realização de uma cinecoronariografia convencional. Em seguida, as imagens eram obtidas em um sistema digital (DG 300, CGR, Paris). Cada caso era submetido a um tipo de processamento considerado adequado às suas particularidades. Seguiu-se a calibração do sistema, a partir do diâmetro do cateter utilizado, que possibilitava as seguintes mensurações: a) estenose (%) e b) diâmetro (mm) do local da estenose e das porções normais próximas à estenose. As medidas dos segmentos normais das artérias orientavam a escolha do tamanho do cateter-balão. Em cada caso era feito o possível para se manter a relação balão/artéria o mais próximo de 1:1. A imagem digital final

era então projetada em um monitor na sala de exames, servindo, assim, para orientar o cardiologista na realização do procedimento.

A técnica da dilatação seguia então suas normas convencionais¹⁰. Novas aquisições digitais eram feitas após as insuflações iniciais com a finalidade de apreciação dos resultados até então obtidos e na orientação das insuflações subseqüentes, se necessário.

Após a retirada do sistema dilatador, novas imagens convencionais e digitais eram registradas. As últimas permitiam as medidas dos mesmos parâmetros pré-ATC, com particular atenção para a medida da lesão residual.

Os resultados deste trabalho foram avaliados pelo software estatístico EPISTAT, usando-se a análise de variância (ANOVA), para as variáveis contínuas e o qui-quadrado para as descontínuas. As diferenças eram consideradas significativas quando $p < 0,05$. Os resultados são expressos como média \pm desvio padrão.

Resultados

A idade média dos 100 pacientes era de 51 ± 12 anos, sendo que 80 eram do sexo masculino. As artérias dilatadas foram a DA em 50 pacientes, a CDem35eaCx em 15.

A lesão pré-ATC variou de 62,1% a 93,7%, com média de $78,2\% \pm 15\%$, enquanto que o diâmetro no local da estenose variou de 0,3 a 1,4mm, com média de $0,8 \pm 0,4$ mm. Por outro lado, o diâmetro das porções normais da artéria variou de 1,9mm a 3,8mm, com média de $2,8 \pm 1,3$ mm. O diâmetro do cateter-balão variou de 2,0 a 3,5mm, e a relação balão/artéria variou de 0,8 a 1,2:1, com média de 0,9:1 (fig. 1).

O sucesso angiográfico, definido como uma estenose residual inferior a 50%, foi alcançado em todos os casos. A lesão pós-ATC variou de 0 a 38%, com média de $13,6\% \pm 6,7\%$. O diâmetro no local da obstrução foi ampliado significativamente após o tratamento, variando entre 1,8 a 3,6mm (média de $2,6 \pm 1,0$ mm, $p < 0,001$). Esses valores aproximam-se significativamente daqueles dos segmentos normais das coronárias (índice de correlação $r = 0,8$), (fig. 2)

A medida do diâmetro no local dilatado, obtida nas aquisições feitas com o sistema dilatador ainda no interior das artérias, mostrava um diâmetro médio do lúmen de $2,5\text{mm} \pm 1,6\text{mm}$, que não diferia das medidas feitas após a retirada do sistema ($p = \text{ns}$).

Em 18 casos havia linha de dissecação pós ATC, mas em nenhum desses havia obstrução ao fluxo. Onze das linhas (61%) foram diagnosticadas

nas injeções digitais feitas com o sistema ainda no interior da árvore coronária.

Todos os pacientes receberam alta hospitalar 24 a 48 h após o procedimento, sem a necessidade de cirurgia de emergência e sem apresentarem infarto agudo ou óbito.

Discussão

O uso da AD tornou-se uma alternativa atraente para os laboratórios dedicados a realização da ATC, nos últimos anos ^{8,11}. Esse interesse surgiu pela demonstração das limitações do método visual para a determinação dos resultados desse procedimento ^{3,7,11}. Nossos resultados confirmam a utilidade da tecnologia digital nos laboratórios em questão.

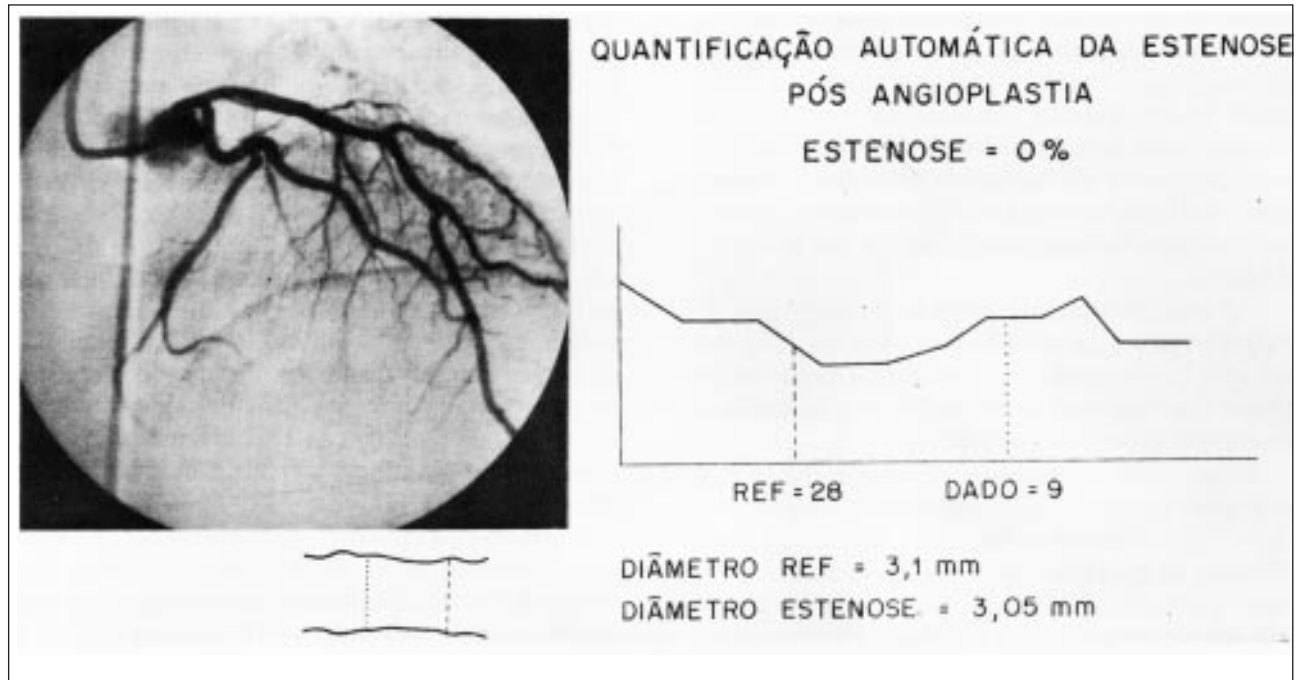


Fig. 1 - Angiograma digital da coronária esquerda mostrando lesão severa da descendente anterior. O diagrama mostra a reconstrução do computador e as medidas automáticas da estenose e das dimensões da artéria.

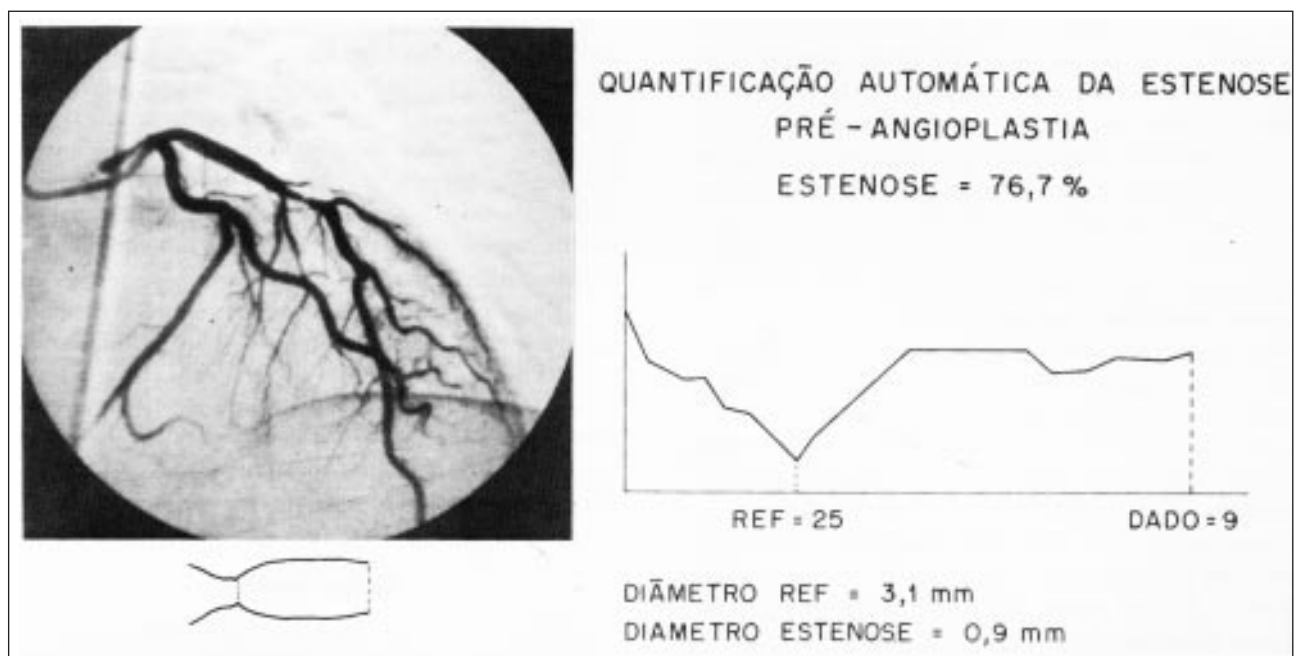


Fig. 2 - Angiograma digital da mesma artéria pós-angioplastia, mostrando o resultado final. As medidas, agora, refletem os dados da lesão residual.

A realização das medidas objetivas imediatamente antes da dilatação foi importante, não apenas para a definição da severidade anatômica da estenose, mas também, para a escolha do cateter-balão a ser usado em cada caso. Esse aspecto é um dos que recebeu maior atenção. Já foi demonstrado que a relação balão/artéria influencia, de maneira importante, nos resultados da ATC¹², Relações inferiores a 0,9:1 estão associadas a lesões residuais significativas, enquanto que relações superiores a 1,2:1 correlacionam-se com um maior número de linhas de dissecação e de complicações pós-ATC. Muito embora a medida do diâmetro das coronárias possa ser feita de maneira objetiva a partir da cinecoronariografia convencional, com o uso do "caliper", há a necessidade de se revelar o filme. Já a AD permite a realização da mesma em "tempo real", no laboratório de hemodinâmica, com o paciente nas mesmas condições em que se dará a dilatação.

É natural concluir que a melhor escolha do cateter-balão, otimizada por essa medida, foi refletida pelos resultados alcançados, sendo todas lesões residuais menores que 50% e pela ausência de complicações dos pacientes.

Uma outra vantagem teórica dos sistemas digitais sobre os sistemas convencionais, é a possibilidade de projetar-se a imagem da artéria a ser dilatada, na projeção escolhida, como a ideal para proceder-se a ATC "congelada" num projetor na sala de cateterismo. Essa vantagem foi confirmada pela nossa experiência, pois ela servia de guia, orientando o cardiologista no manuseio do sistema dilatador e no posicionamento correto do balão. Uma vez que o sistema digital permite o manuseio da imagem de forma a ampliar locais desejados da artéria coronária, a escolha do posicionamento ideal do balão era ainda mais beneficiada.

A aquisição digital de opacificações realizadas com o sistema dilatador ainda no interior da árvore coronária é um aspecto que até o momento tinha sido pouco mencionado nos relatos que estudaram a utilidade da AD na realização da ATC^{9,11,13}. Na nossa experiência, essas imagens mostraram-se muito úteis. Apesar de não ser possível a realização da medida automática da severidade da estenose, era possível medir o diâmetro do local tratado. Dessa forma, conseguia-se determinar o ganho em termos absolutos e tornar mais segura e objetiva a decisão sobre progredir ou não com as dilatações. Um outro aspecto antes não ressaltado é a capacidade de diagnosticar a presença de linhas de dissecação, já com essas imagens intermediárias. No nosso material, esse diagnóstico foi feito em 65% dos casos onde a dissecação foi confirmada na injeção final. Esse é um fa-

tor que ganha importância com o surgimento de novas técnicas que permitem o tratamento de complicações decorrentes das linhas de dissecação com o cateter de perfusão e as próteses intracoronárias (STENTS).

A aquisição de uma imagem digital após a retirada do sistema permitiu a mensuração objetiva da lesão residual e a determinação objetiva do sucesso da ATC, bem como para o diagnóstico definitivo de linhas de dissecação. Os resultados mostrados com essas imagens poderiam indicar a necessidade de se prosseguir com as dilatações, caso a lesão residual ainda estivesse acima do esperado.

Alguns autores afirmam que uma das limitações da AD é a impossibilidade de um processamento adequado da imagem, quando o paciente não é capaz de manter uma apnéia durante o tempo necessário para a aquisição da seqüência de imagens, especialmente quando feitas com o sistema no interior da coronária^{6,8}. Essa objeção teórica não se mostrou importante na nossa casuística, pois, quando os pacientes não cooperavam de forma ideal e respiravam durante o imageamento digital, as imagens passavam por um processamento adicional, usando-se certos tipos de filtros de software, que reduziam os artefatos induzidos pela respiração e permitiam a realização das medidas descritas.

Relatos anteriores já demonstraram que a resolução especial e temporal dos modernos sistemas digitais é, pelo menos, tão boa quanto a dos sistemas convencionais^{4,7}. O nosso trabalho, a exemplo de outros anteriores, comprova a factibilidade das medidas objetivas em tempo real no laboratório de hemodinâmica e a utilidade dessas para a ATC. Dessa forma, podemos concluir que os sistemas digitais são capazes de até substituir os sistemas convencionais, especialmente nos laboratórios dedicados fundamentalmente à realização de procedimentos intervencionistas. A principal limitação desses sistemas ainda é, na nossa opinião, a impossibilidade de reproduzir imagens adquiridas em um sistema, também em equipamento de outro fabricante.

Resta comprovar ainda, como o uso das medidas e imagens obtidas com a AD pode beneficiar os resultados tardios, e se alguns dos parâmetros descritos podem ser úteis como preditor de reestenose. Este tipo de estudo, contudo, exige a realização de reestudos seriados, devido a característica temporal da incidência de re-estenose¹⁴.

Referências

1. Fischer LD, Judkins MP, Lesperance J - Reproducibility of coronary arteriographic reading in the coronary artery surgery study CASS. *Cathet Cardiovasc Diagn*, 1982; 8: 565-75.
2. Cameron A, Kemp HG, Fisher LD - Left main coronary artery

- stenosis: angiographic determination. *Circulation*, 1983; 68: 484-9.
3. Meir B, Gruentzig AR, Gooble, N - Assessment of stenosis in coronary angiography: inter and intra observer variability. *Int J Cardiol*, 1983; 3: 159-69.
 4. Tobis J, Nalcioglu O, Iseri L - Selection and quantitation of coronary artery stenoses from digital subtraction angiograms compared with 35mm film angiograms. *Am J Cardiol*, 1984; 54: 489-96.
 5. Mancini GBJ, Higgins CB - Digital subtraction angiography: a review of cardiac applications. *Prog Cardiovasc Dis*, 1985;18: 111-42.
 6. Bove AA, Holmes DR, Owen RM, Bresnam JF, Reeder GS, Smith HC, Vliestra RE - Estimation of the effects of angioplasty on coronary stenosis using quantitative video angiography. *Cath Cardiovasc Diagn*, 1985;11: 5-16.
 7. Mancini GBJ, Simon SB, McGillem MJ, KE Free MT, Freedman HJ, Vogel RA - Automated quantitative arteriography: morphologic and physiologic validation in vivo of a rapid digital angiographic method. *Circulation*, 1987; 75: 452-6.
 8. Katristis D, Lythal DA, Anderson MH, Cooper IC, Webb Peplos MM - Assessment of coronary angioplasty by an automated digital method. *Am Heart J*, 1988; 116: 1181-7.
 9. Serruys PW, Reiber JJC, Wijins W, Brand M, Konijman CJ, Katen IJJ, Hugenoltz PG - Assessment of percutaneous transluminal coronary angioplasty by quantitative coronary angiography. Diametric versus densitometric area measurement. *Am J Cardiol*, 1984; 54: 482-8.
 10. Gruentzig AR, Senning A, Siegenthaler WE - Nonoperative dilatation of coronary stenosis. Percutaneous transluminal coronary angioplasty. *N Engl J Med*. 1979; 301: 61-8.
 11. Herrold EM, Goldberg ILL, Bowen JS - Accuracy of measurements of coronary stenoses: an experimental contrast angiography based on comparison between videodensitometric line integrations. Cine integration, region integration, profile based and visual methods. *Am J Cardiac Imaging*, 1990; 93:103-11.
 12. Roubin GS, Douglas JS, King SB - Influence of balloon size on initial success, acute complications and restenosis after percutaneous transluminal coronary angioplasty: A prospective randomized study. *Circulation*, 1988; 78: 557-65.
 13. Meyer J, Smitz HJ, Kiesslich T - Percutaneous transluminal coronary angioplasty in patients with stable and unstable angina pectoris: analysis of early and late results. *Am Heart J*. 1983; 106: 973-80.
 14. Serruys PW, Lijten HE, Beatt KJ, Guskens R - Incidence of restenosis after successful coronary PTCA: a time related phenomenon. *Circulation*, 1988; 77: 361-71.
-