

# ANGIOGRAFIA TERAPÊUTICA\*

JOÃO MARTINS PISCO

Faculdade de Ciências Médicas. Universidade Nova de Lisboa. Lisboa

## RESUMO

Depois de breve introdução, na qual se referem os nomes dos principais pioneiros da angiografia, faz-se referência às técnicas efectuadas, às lesões tratadas e por fim abordam-se as perspectivas futuras. São as seguintes as técnicas efectuadas: embolização, perfusão selectiva de fármacos, colocação de filtro na veia cava inferior, extracção de corpos estranhos intravasculares, técnicas de revascularização e shunt porto-cava. Das lesões tratadas referem-se: tumores, hemorragias, malformações arteriovenosas, hipersplenismo, embolismo pulmonar, varicoceles, lesões isquémicas e hipertensão portal.

## SUMMARY

### Therapeutic Angiography

After a brief reference to the most important pioneers of angiography, the author describes the techniques performed, lesions treated and future perspectives. The following techniques are performed: embolizations, selective infusion of drugs, placement of inferior vena cava filter, removal of intra-vascular bodies, revascularisation techniques and porta-cava shunt. Reference was made to the following lesions treated: tumours, hemorrhages, arteriovenous malformations, hypersplenism, pulmonary embolism, varicocele, ischemic lesions and portal hypertension.

\* Lição proferida nas provas de agregação na Faculdade de Ciências Médicas.

## INTRODUÇÃO

A Angiografia Terapêutica faz parte da Radiologia de Intervenção, que é um conjunto de técnicas efectuadas por via percutânea e sob controlo imagiológico, para diagnóstico e tratamento de doenças. A Radiologia de Intervenção pode ser: não vascular e vascular. É esta, também designada Angiografia Terapêutica, que iremos tratar.

Depois de breve introdução aborda-se a aquisição do seu treino, as técnicas que efectuamos, as lesões que tratamos e ainda as nossas perspectivas futuras.

Os seguintes cientistas contribuíram para o desenvolvimento da Angiografia Terapêutica: Roentgen que, em 1895, descobriu os RX; Egas Moniz, que em 1927, efectuou a primeira angiografia cerebral e Reynaldo dos Santos, que, um ano depois, realizou a primeira aortografia por via translocombar; Seldinger, que em 1959, concebeu a técnica a que ficou ligado o seu nome e que consiste na punção de um vaso com uma agulha através da qual se introduz um guia. Retira-se depois a agulha e coloca-se sobre o guia um catéter.

Mencionamos ainda 3 outros investigadores: Charles Dotter, considerado o pioneiro da Angiografia Terapêutica, por em 1964, nos E.U.A. ter realizado a primeira dilatação

arterial pelo cateter ou angioplastia transluminal percutânea ou simplesmente angioplastia, como mais tarde viria a ser denominada; Zeitler, que, na Alemanha, em 1968, introduziu a angioplastia; e, finalmente, Gruntzig, também alemão, e discípulo de Zeitler que, em 1974, concebeu o catéter balão, contribuindo decididamente para o avanço da Angioplastia. Dos três, apenas Zeitler é ainda vivo.

Referimos também os nomes de alguns investigadores portugueses que contribuíram para o desenvolvimento da Escola Portuguesa de Angiografia e as técnicas que criaram ou impulsionaram: Lopo de Carvalho, a angiografia pulmonar; Hernani Monteiro, a linfangiografia; Cid dos Santos, a flebografia dos membros inferiores; Ayres de Sousa, a angioquimiografia e a microangiografia; Sousa Pereira, a esplenoportografia, melhorada com a agulha multiosteal concebida mais tarde por Ayres de Sousa; Eduardo Coelho, a coronariografia; Luís Aires de Sousa, a angiografia da pleura parietal e a angioarquitectura do uretero e, Freitas e Costa, a arteriografia brônquica. A Esperança Pina, se fica a dever a expansão das técnicas de estudo da microcirculação, que mais tarde possibilitaram, a investigação das alterações pelas técnicas de Angiografia Terapêutica.

Tudo começou, quando, em 1963, Dotter, ao realizar uma angiografia periférica, através de uma artéria sem

pulso palpável, verificou que tinha introduzido o catéter numa artéria illaca completamente ocluída. Após a angiografia verificou que o pulso já era palpável. Estava assim realizada, por mero acaso a primeira angioplastia. No ano seguinte, o mesmo autor, numa doente diabética de 83 anos de idade, que recusara amputação por gangrena do pé, dilatou uma estenose, a nível da artéria popliteia. Para o efeito, utilizou um catéter F8, sobre o qual e de forma coaxial, introduziu outro catéter F12, de maior calibre. Evitou a amputação. Na revisão efectuada, dois anos e meio depois, verificou que a lesão se mantinha ainda dilatada<sup>1</sup>.

A Angioplastia passou a ser realizada com o catéter-balão, após a sua concepção por Gruntzig em 1974. Para tal, faz-se passar um guia através da estenose, sobre o qual se coloca o catéter diagnóstico. Este substitui-se, posteriormente, sobre o guia, pelo catéter-balão, que se insufla a nível da estenose<sup>2</sup>.

O treino da angiografia terapêutica deve realizar-se num centro hospitalar onde se possa adquirir experiência em cateterismos arteriais e venosos, angioplastias e embolizações. A duração do treino deve ser de, pelo menos um ano, durante o qual o médico aprende a fazer a selecção e a avaliação dos doentes, que se vão sujeitar a estas técnicas, as suas indicações, contraindicações e eventuais complicações. É obrigatório o registo e a revisão periódica de todos os casos tratados.

O doente deve ser informado, de uma forma clara e detalhada, sobre a técnica a que vai ser submetido e sobre a alternativa terapêutica que lhe resta. Os doentes obesos farão dieta e quaisquer das suas alterações metabólicas, nomeadamente a diabetes, serão corrigidas. Os doentes aos quais se pretende realizar a angioplastia, serão alertados para o risco do tabaco nas lesões arteriais, para a importância de fazerem exercício físico e para a necessidade de tomarem antiagregantes plaquetários. Por fim, deverão assinar um termo de responsabilidade.

## TÉCNICAS

São as seguintes as técnicas de intervenção que realizamos: a embolização, a perfusão selectiva de fármacos, a colocação de filtro na veia cava inferior, a extracção de corpos estranhos intravasculares, as técnicas de revascularização e o *shunt portocava* (Fig. 1).

Na quimioembolização adiciona-se ao citostático um agente embólico, permitindo assim uma mais demorada actuação do citostático, devido a interrupção temporária da vascularização. Esta técnica foi introduzida por Kato em 1981. Este autor utilizava Mitomicina C revestida por microcápsulas de etilcelulose. Posteriormente, outros citostáticos foram usados na quimioembolização, associados a diferente material embólico. O material que mais frequentemente se adiciona aos citostáticos é o lipíodol, que permite uma fixação selectiva a nível do tecido tumoral. Após a quimioembolização observa-se uma redução de dimensões dos tumores hepáticos, melhoria da sobrevida e da qualidade de vida dos doentes<sup>3</sup>.

Através do catéter, pode efectuar-se a perfusão selectiva dos seguintes fármacos: citostáticos, vasopressina,



Fig. 1a) – Doente, de 34 anos, com ascite refractária por cirrose e varizes esofágicas, por hipertensão portal. Flebografia da pota, efectuada pelo catéter colocado pela veia jugular: varizes esofágicas



Fig. 1b) – Após a realização do *shunt*, desapareceram as varizes esofágicas.

vasodilatadores, fibrinolíticos e esclerosantes. Os citostáticos são usados, particularmente em tumores hepáticos, ósseos, uterinos e vesicais.

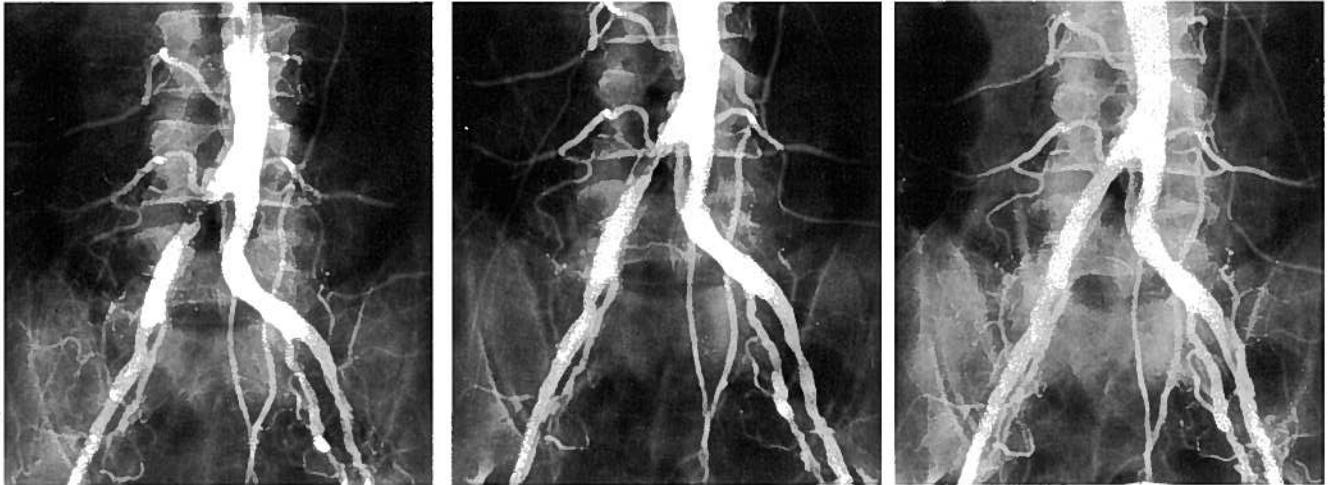


Fig. 2 a) – Estenose grave da artéria iliaca comum direita; e estenose da iliaca externa esquerda. b) – Após a angioplastia da artéria iliaca comum direita, o calibre da artéria não aumentou e nota-se extravasão de contraste devido a dissecação significativa da intima. c) – Após a colocação de uma endoprótese na artéria iliaca comum direita e angioplastia da iliaca externa esquerda, o calibre daquelas artérias é normal

Das técnicas de revascularização que efectuamos, mencionamos a angioplastia, a colocação de endopróteses (Fig. 2) e a fibrinólise selectiva.

### LESÕES TRATADAS

São as seguintes as situações que tratamos por angiografia terapêutica: tumores, lesões traumáticas, hemorragias, malformações arteriovenosas, hiperesplenismo, embolismo pulmonar, varicoceles, isquémias e hipertensão portal.

Dos 184 tumores que tratámos, a maioria por embolização, menciono: 96 do rim, 35 do fígado, 39 de órgãos pélvicos, 0 dos ossos e 8 das partes moles.

A embolização tem um papel importante em tumores de órgãos da região pélvica com hemorragia, cujo tratamento é muitas vezes difícil. Na maioria dos casos, porque não se observa extravasação de contraste que indica o vaso fonte da hemorragia, embolizamos ambas as hipogástricas.

A embolização não influencia o crescimento dos tumores pélvicos. Contudo, como a hemorragia é incontrollável esses doentes estão em risco de vida. A embolização é o único tratamento alternativo. Permite prolongar e melhorar a qualidade de vida, e suspender a necessidade de transfusão diária, o que tem naturalmente um efeito psicológico altamente positivo para o doente<sup>4</sup>.

Das 31 lesões traumáticas que tratamos referimos: 13 do rim, 4 do fígado, 1 do baço, 5 da pélvis, 2 do tórax, 1 do pescoço e 5 das extremidades. Após embolização verificou-se suspensão da hemorragia em 29 das lesões tratadas.

Das 68 hemorragias que tratamos, referimos 21 a nível do tubo digestivo (suspensão da hemorragia em 17), 44 pélvicas (suspensão em 39) e 3 brônquicas (suspensão em todos).

As malformações arteriovenosas de localização pulmonar merecem uma referência especial porque a maior par-

te destes doentes têm sintomas e por vezes, complicações. Ao contrário das periféricas, são susceptíveis de embolização curativa e sem recidivas.

Nas situações de hiperesplenismo, verifica-se uma melhoria da fórmula sanguínea, após embolização parcial do baço. Foi o que efectuámos em 6 doentes, tendo-se obtido uma melhoria significativa da fórmula sanguínea em 5<sup>5</sup>.

Efectuamos a colocação de filtros na veia cava inferior, em 10 doentes com embolias pulmonares de repetição. Não se verificou recidiva da embolia em nenhum<sup>6</sup>.

Efectuámos escleroterapia de 54 varicoceles. Obtivemos cura em 48 e recidiva em 6. Usámos como esclerosante o Aethoxysclerol<sup>7</sup>.

Abordemos agora as lesões isquémicas. Como já referimos, tratamos estas lesões por angioplastia, endopróteses e fibrinólise. Dilatam-se artérias, pontagens e veias. As artérias mais frequentemente dilatadas são a ilíaca (Fig. 3), as do sector femuro-popliteo e a renal<sup>8-10</sup>. A angioplastia pode ainda efectuar-se nos troncos supra-aórticos (Fig. 4).

Lesões estenóticas de pontagens e estenoses de fistulas arteriovenosas de hemodiálise podem ser igualmente dilatadas (Fig. 5). A percentagem de recidivas após angioplastia venosa é muito superior à que se verifica a seguir a angioplastia de estenoses arteriais. Nas fistulas arteriovenosas de hemodiálise, são frequentes as lesões oclusivas proximais na veia subclávia, que podem ser tratadas por angioplastia.

Referimo-nos agora à fibrinólise regional, outra técnica com que também tratamos lesões isquémicas. Consiste na perfusão de estreptoquinase ou uroquinase pelo catéter, cuja ponta é introduzida no seio do trombo.

Efectuámos fibrinólise em 31 doentes e obtivemos lise completa em 20.

A dose média de estreptoquinase administrada foi de 150.000 U e a duração média de tratamento de 5 horas<sup>11</sup>.

Vejamos agora a hipertensão portal. Nesta, são frequentes as hemorragias por varizes esofágicas. Para o seu tratamento ou profilaxia, foi concebido por Rosh e Dotter

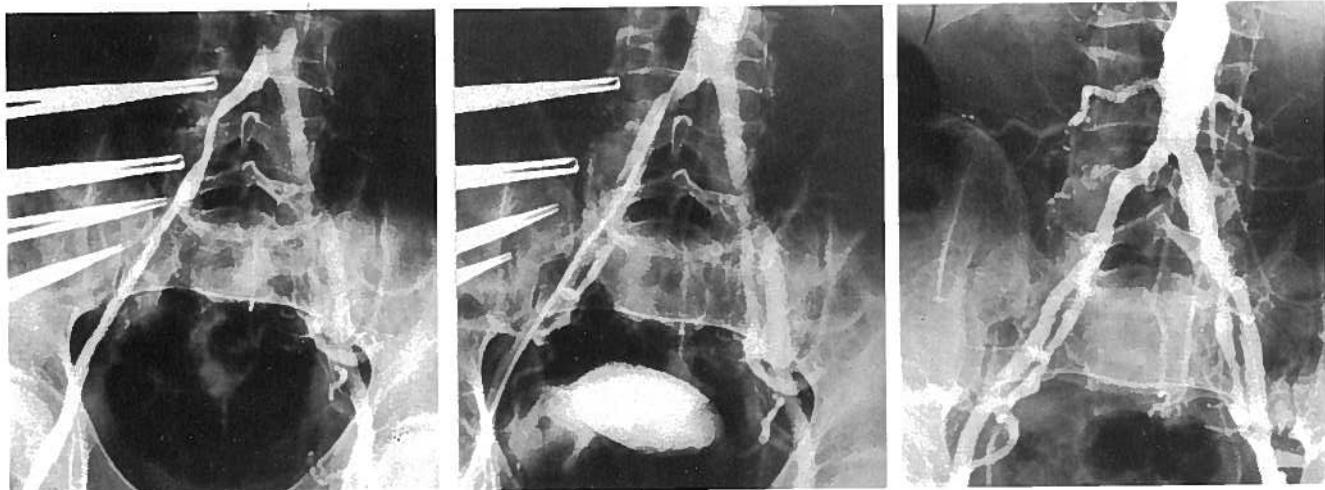


Fig. 3a) – Extensa e significativa estenose da artéria iliaca comum direita b) – Após angioplastia, verifica-se uma pequena irregularidade por dissecação da íntima, aliás sem significado (primeiro caso de angioplastia realizado entre nós em 19 de Fevereiro de 1981). c) – Na revisão efectuada, 10 anos depois, verificou-se progressão da arteriosclerose em todas as artérias, poupando contudo a zona em que precisamente tínhamos efectuada a angioplastia. E ainda visível a pequena irregularidade já referida.



Fig. 4a) – Trabalhador rural, que referia acentuada redução de força do membro superior direito. Na angioplastia, verifica-se a existência de oclusão na origem do tronco braquiocefálico



Fig. 4b) – Após angioplastia verifica-se que o calibre da artéria se normalizou

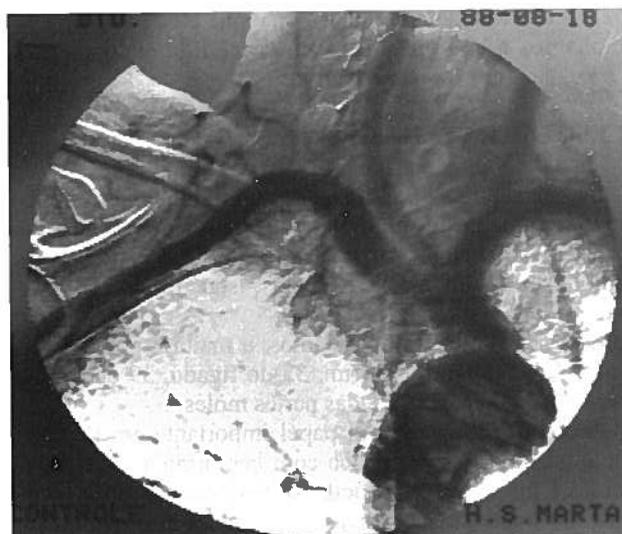


Fig. 4c) – Angiografia digital de controlo efectuada, 5 anos mais tarde: a artéria mantém-se permeável.

anos depois, a técnica foi realizada com êxito, no homem, por Richter, na Alemanha. Os resultados desta terapêutica são muito bons, contudo é uma das técnicas mais complexas em Angiografia Terapêutica e para a sua execução é exigida certa perícia.

A técnica consiste na colocação de um catéter, pela veia jugular, dentro do qual há uma agulha, de calibre 22. Com esta, perfura-se a parede inferior da veia supra-hepática direita, em direcção ao ramo direito da porta. Após obter comunicação entre as 2 veias, faz-se passar um guia metálico. Dilata-se o trajecto intraparenquimatoso, com um catéter balio colocado sobre o guia metálico. Coloca-se posteriormente uma endoprótese<sup>12</sup>.

Abordemos agora as complicações da Angiografia Terapêutica. Das complicações não significativas, quer dizer que não necessitaram de intervenção cirúrgica,

em 1969 o *shunt* portosistémico, por via transjugular, efectuada de forma experimental no cão e porco. Só 20



Fig. 5a) – Doente com fistula de hemodiálise. Observa-se estenose venosa no local da anastomose. b) – Balão insuflado a nível da estenose. 5c) – Após a angioplastia não se identifica qualquer estenose residual.

mencionamos: pequenos hematomas no local de punção; pequenas dissecções da íntima; síndrome pós-embolização, (febre, náuseas, vômitos, dor) e finalmente a insuficiência renal reversível.

Tivemos um total de 13 complicações significativas, que necessitaram de cirurgia em 825 lesões tratadas. Correspondem a uma percentagem de 1,6%, que está dentro dos limites habituais dos centros onde se efectuam estas técnicas. Devemos mencionar apenas um caso de morte, por embolia mesentérica inferior, após embolização de um tumor de Grawitz.

São as seguintes as vantagens da Angiografia Terapêutica: a baixa morbidade e mortalidade, a execução sob anestesia local e a curta hospitalização (apenas 1 ou 2 dias). Por outro lado, o doente pode retomar imediatamente a sua actividade profissional, após alta. Em caso de insucesso, há possibilidade de recurso a outra terapêutica. Se houver recidiva há sempre a possibilidade de repetição.

### PERSPECTIVAS FUTURAS

As técnicas de Angiografia Terapêutica estão em progresso contínuo e, de ano para ano, surgem outras modalidades. É mesmo difícil imaginar quais serão os progressos num futuro a médio prazo.

Contudo, devemos recordar que, já em 1964, Dotter ao publicar os primeiros casos de angioplastia, previu que se viessem a construir catéteres de menor diâmetro com expansão local e, dez anos depois, surgiu o catéter-balão. Previu ainda, a criação de outros dispositivos ou técnicas para recanalizar artérias ocluídas e, na década de 80, começou a usar-se o laser, com tal finalidade. Afirmou a esperança de que a angioplastia se pudesse realizar noutras artérias, nomeadamente: ilíacas, renais, vertebrais, carótidas e coronárias, o que é hoje uma realidade. Previu, finalmente, que se viessem a construir endopróteses, que pudessem ser colocadas por via percutânea, as quais são já benefício à nossa disposição<sup>1</sup>.

São as seguintes as outras técnicas de Angiografia Terapêutica, além da angioplastia, que Dotter concebeu e de que foi pioneiro, o shunt porto-cava por via percutânea e a colocação percutânea de endopróteses intra-arteriais em 1969; o controlo de hemorragias digestivas por embolização, a fibrinólise intra-arterial, a extracção de corpos estranhos intravasculares e a biópsia intravascular em 1972.

Vejamos agora as nossas perspectivas, para as técnicas de redução de débito sanguíneo, que se utilizam nas situações tumorais, como também para as técnicas de aumento de débito sanguíneo, empregadas no tratamento de lesões isquémicas.

Os progressos dos novos métodos de imagiologia permitiriam o diagnóstico de maior número de lesões, tumorais ou isquémicas, ainda na fase inicial, que serão posteriormente tratadas.

Os avanços técnicos poderão também tornar possível o tratamento de lesões mais extensas, e que hoje são tratadas apenas pela Cirurgia.

Quanto às técnicas de redução de débito, é possível que se desenvolva um tipo de catéter que torne mais fácil a cateterização superselectiva do pedículo tumoral. Temos esperança, que surjam fármacos que permitam que o material embólico e os citostáticos actuem apenas no tecido tumoral.

Quanto às técnicas de aumento de débito sanguíneo, o maior progresso deverá ocorrer nas endopróteses. O aperfeiçoamento de endopróteses de maior calibre e de maior comprimento, de introdução mais fácil através de bainhas de menor diâmetro, tornará viável o tratamento de grande número de lesões arteriais oclusivas por via percutânea, as quais hoje ainda obrigam a pontagem. Finalmente, temos também esperança que surjam fármacos que diminuam a hiperplasia da íntima e aumentem a microcirculação parietal, diminuindo assim as reestenoses.

Seria impensável, há meia dúzia de anos, a colocação duma endoprótese no trajecto intra-hepático efectuado entre as veias supra-hepática direita e porta, para a realização dum *shunt* portocava por via percutânea.

Ora, o tratamento de aneurismas por endoprótese por via percutânea é muito mais fácil do que o *shunt* porto-cava. Michael Dake, em 1993, efectuou com êxito e sem complicações tratamento por via percutânea de aneurisma da aorta torácica em 13 doentes, tendo usado para o efeito endopróteses autoexpansíveis, revestidas por Dacron. O tratamento percutâneo de aneurismas entrará, dentro de alguns anos na rotina dos centros que efectuam Angiografia Terapêutica.

Sabemos que, as reestenoses, após execução de técnicas de revascularização se devem sobretudo a hiperplasia da íntima. É possível que surjam novos fármacos que a evitem, melhorando assim o prognóstico. Mas sobre o mecanismo e factores que conduzem à hiperplasia da íntima pouco se sabe. Nos vários artigos publicados não se faz referência aos aspectos vasculares. Tivemos oportunidade, juntamente com Miguel Correia, Esperança Pina e Aires de Sousa, de estudar as alterações da microcirculação da parede arterial, após a execução de técnicas de revascularização, em estenoses experimentais que produzimos na aorta abdominal do cão.

Observamos um aumento de arteríolas pré-capilares da parede arterial a seguir à angioplastia de uma dessas estenoses experimentais. Notámos, que esse aumento se verifica predominantemente na zona onde ocorreu a laceração da íntima. Verificámos um aumento das arteríolas e vénulas da parede arterial, até aos 8 meses. Posteriormente, houve uma diminuição progressiva e, aos 18 meses, o seu número e distribuição eram normais<sup>13</sup>.

Igualmente observámos um aumento da vascularização, depois da colocação de endopróteses. Esse aumento verificava-se sobretudo à volta dos ramos das suas malhas. O número de vasos neoformados aumentou até aos 12 meses, altura em que se observa grande hipervascularização. Posteriormente, houve uma regressão e aos 18 meses o seu número e distribuição eram normais. Assinalámos um aumento não apenas das arteríolas pré-capilares, mas também das vénulas, como vimos em microscopia electrónica de varredura. Pudemos notar numerosas vénulas tortuosas que têm origem na subíntima e convergem para outras que drenam na túnica média<sup>14</sup>.

É possível que surjam fármacos que permitam que o aumento temporário da revascularização parietal após a angioplastia e a colocação de endopróteses se mantenha, melhorando o prognóstico das lesões tratadas.

## CONCLUSÃO

Neste final de século a Medicina, como toda a Ciência, está a mudar, o que ontem era ficção hoje é realidade. Há uma tendência para diagnosticar doenças e tratar doentes,

de forma menos invasiva, com internamentos curtos e custos reduzidos.

Por tal motivo, a angiografia diagnóstica tem cada vez menos indicações, porque a maioria das informações, anteriormente obtidas só através dela, se conseguem hoje, graças aos novos métodos de imagiologia, menos invasivos e de menor custo.

Pelo mesmo facto, e apesar do grande número de técnicas de Imagiologia, a angiografia terapêutica também chamada de intervenção, é um sector em franca expansão, cujo campo de acção será cada vez maior.

Ao terminar recordamos mais uma vez Egas Moniz e Reynaldo dos Santos que, há mais de 65 anos, conceberam técnicas de angiografia diagnóstica, que estiveram na base da Angiografia Terapêutica.

## BIBLIOGRAFIA

1. DOTTER C T, JUDKINS M P: *Transluminal treatment of arteriosclerotic obstruction. Description of new technique and a preliminary report of its application.* Circulation 1964; 30: 654-670
2. GRUNTZIG A, HOPF H: *Perkutane rekanalisation chronischer arterieller verschlüsse mit einem neuen dilatationskatheter. Modifikation der Dotter-Technik.* Dtsch Hed Wochenschr 1974; 99: 2052-2510
3. *Arterial chemoembolization with microencapsulated anticancer drug* JAMA 1981; 245: 1123-1127
4. PISCO J, MARTINS J M, CORREIA M G: *Internal iliac artery: embolization to control hemorrhage from pelvic neoplasms.* Radiology 1989; 172: 337-339
5. PISCO J M, SIMÕES REIS A P, FERNANDES M O V, MARTINS J: *Percutaneous splenic embolization of the splenic artery in the treatment of hyperplenism.* Acta Med Port, 1992; 5: 433-436
6. MARTINS PISCO J, JOSÉ SANTIAGO M, ISABEL BASTO: *Percutaneous placement of inferior vena cava filters,* Acta Med Port, 1992; 5: 527-532
7. MARTINS PISCO J, BASTO I, BATISTA A M, MONTEIRO PEREIRA N, REAL DIAS J, HORACIO SILVA, MENDES SILVA N: *Percutaneous sclerotherapy of varicocele.* Acta M Port 1992, 5: 477-481
8. J MARTINS PISCO: *Angioplastia das artérias do sector aortoiliaco.* Acta Med Port 1992; 5: 235-300
9. MARTINS PISCO J: *Angioplastia das artérias do sector femoro-popliteo.* Acta Med Port 1992; 5: 301-306
10. MARTINS PISCO J, OTERO DOS SANTOS M, MANUEL CARVALHEIRO V, MARIANO PEGO G, MIGUEL MARTINS RAMOS J: *Angioplastia da artéria renal.* Acta Med Port 1992; 5: 239-245
11. MARTINS PISCO J, LUCIO PEREIRA A M, BLANCO NOBRE I, GARCIA V, MIGUEL MARTINS J: *Low dose selective intra-arterial Streptokinase in chronic arteriosclerotic occlusions.* Acta Rad Port 1992; 4: 39-44
12. MARTINS PISCO J, MIGUEL MARTINS J, GARCIA V, GRAGA CORREIA M, LUISA FIGUEIREDO M, JALLESN, MANUEL FREITAS J, CUNHA LEAL J: *Shunt porto-sistêmico intra-hepático transjugular:* Acta Rad Port 1994; 7: 177-180
13. MARTINS PISCO J, MIGUEL CORREIA, ESPERANÇA-PINA J A, AIRES DE SOUSA L: *Vasa vasorum changes following angioplasty and stenting.* In Percutaneous Revascularization Techniques. M. Maynar Moliner, W R Castaneda-Zuniga. F. Joffre, C. L. Zollikofer, Eds. Thieme 1993; 84-69
14. PISCO J M, MIGUEL CORREIA, ESPERANÇA-PINA, AIRES DE SOUSA L: *Vasa vasorum changes following stent placement in experimental arterial stenoses.* JVIR 1993; 4: 269-273.