TÉCNICA DE *DOUBLE KISSING (DK) CRUSH* PARA O TRATAMENTO DE DOENÇA ARTERIAL PERIFÉRICA COMPLEXA

DOUBLE KISSING (DK) CRUSH TECHNIQUE FOR THE TREATMENT OF COMPLEX PERIPHERAL DISEASE

Alice Lopes[1]*, Pedro Amorim[1], João Vieira[1], Pereira Albino[1]

1. Hospital Lusíadas Lisboa, Lisboa, Portugal

Recebido em: 31/08/2020
Aceite para publicação em: 05/10/2021

RESUMO

Introdução: O tratamento de lesões arteriais complexas com oclusões longas e envolvimento da bifurcação das artérias tibiais permanece um desafio técnico na área endovascular que muitas vezes culmina com a escolha de uma alternativa cirúrgica convencional. Dadas as semelhanças de calibre arterial e de material necessário, a adaptação de técnicas utilizadas nas lesões de bifurcações na circulação coronária para o território infra-popliteo tem permitido mudar o paradigma de tratamento.

Material e métodos: Neste trabalho é apresentado um caso clínico de um doente com doença arterial periférica complexa tratada com a técnica de *double kissing* (DK) *crush*.

Caso clínico: Doente de 74 anos, do sexo masculino, hipertenso e fumador, já previamente submetido a exclusão endovascular de aneurisma da aorta abdominal infra-renal e a safenectomia bilateral da veia grande safena, com diagnóstico de isquémia crónica ameaçadora de membro à esquerda – Rutherford 4. A AngioTC revelou uma oclusão femoro-poplitea longa (30cm) com reabitação ao nível do tronco tibioperoneal (TTP). Apesar da extensão e localização da lesão, os antecedentes cirúrgicos do doente, a ausência de veia grande safena eas múltiplas abordagens cirúrgicas femorais prévias fizeram com que o doente fosse inicialmente proposto para tratamento endovascular utilizando a técnica de DK *crush*. Através de um acesso percutâneo da femoral superficial ipsilateral a lesão foi recanalizada e foi colocado um fio-guia nas artérias peroneal e tibial posterior. A bifurcação do TTP foi pré-dilatada em *kissing* (1º *kissing balloon*) e foi colocado um *stent* expansível por balão (Xience Sierra® 3×18mm) na tibial posterior (TP). Posteriormente foi colocado um segundo *stent* expansível por balão (Xience Sierra® 3.5×18mm) na artéria peroneal com consequente *crush* da porção proximal do 1º *stent*. O fio-guia da TP foi removido e reintroduzido através das malhas dos *stents* e depois realizado o segundo *kissing balloon* da bifurcação com excelente resultado angiográfico. Por último, foi realizada a angioplastia femoro-poplitea com colocação de *stents* auto-expansíveis (Zilver PTX®) em gradação crescente. Aos 9 meses de *follow-up* o doente apresenta-se sem queixas e com permeabilidade mantida de todo o eixo arterial, nomeadamente as artérias peroneal e TP, evidente em ecodoppler de controlo.

Conclusão: No caso apresentado, a adaptação da técnica de DK *crush* ao território tibio-peroneal permitiu a revascularização eficaz de uma lesão arterial complexa, com bom resultado a médio-prazo.

Palavras-chave
Isquémia crítica; Angioplastia; *Stenting*; Infra-popliteo; Bifurcações

*Autor para correspondência.
Correio eletrónico: alicerclopes@gmail.com (A. Lopes).

ABSTRACT

Introduction: *The treatment of complex arterial lesions with long occlusions and involvement of the bifurcation of the tibial arteries remains a technical challenge in the endovascular area that often culminates in the choice of a conventional surgical alternative. Given the similarities in arterial caliber and necessary material, the adaptation of techniques used in lesions of bifurcations in the coronary circulation to the infrapopliteal territory has allowed a change in the treatment paradigm.*

Material and methods: *This article presents a clinical case of a patient with complex peripheral arterial disease treated with the double kissing (DK) crush technique.*

Clinical case: *74-year-old male patient, hypertensive, and smoker, previously submitted to endovascular exclusion of infra-renal abdominal aortic aneurysm and bilateral saphenectomy, diagnosed with chronic limb-threatening ischemia of the left limb – Rutherford 4. AngioCT revealed a long (30 cm) femoropopliteal occlusion with rehabilitation at the level of the tibioperoneal trunk (TPT). Despite the extent and location of the lesion, the patient's surgical history, the absence of a great saphenous vein, and multiple previous femoral surgical approaches led the patient to be initially proposed for endovascular treatment using the DK crush technique. The lesion was recanalized through percutaneous access of the ipsilateral superficial femoral artery, and a guidewire was placed in the peroneal and posterior tibial arteries. The TPT bifurcation was predilated in kissing (1st kissing balloon), and a balloon-expandable stent (Xience Sierra® 3×18mm) was placed in the posterior tibialis (PT). Subsequently, a second balloon-expandable stent (Xience Sierra® 3.5×18mm) was placed in the peroneal artery with the consequent crush of the proximal portion of the 1st stent. The PT guidewire was removed and reintroduced through the stent mesh, and then the second kissing balloon of the bifurcation was performed, with an excellent angiographic result. Finally, femoropopliteal angioplasty was performed with placement of self-expanding stents (Zilver PTX®) in increasing degrees.*
The patient had no complaints and maintained patency of the entire arterial axis at nine months of follow-up, namely the peroneal and PT arteries, evident on the control ultrasound.

Conclusion: *In the case presented here, the adaptation of the DK crush technique to the tibial-peroneal territory allowed the effective revascularization of a complex arterial lesion, with good results in the medium term.*

Keywords
Critical ischemia; Angioplasty; Stenting; Infra-popliteal; bifurcations

INTRODUÇÃO

A doença arterial periférica (DAP) é uma doença sistémica, com afeção de múltiplos territórios e que, por consequência, se manifesta em doentes com um risco cardiovascular (CV) globalmente elevado e muitas vezes submetidos a inúmeras intervenções. O tratamento endovascular da DAP, em virtude da sua natureza minimamente invasiva, surge como um método com bons resultados técnicos e clínicos, com menos complicações perioperatórias, e que se tornou já o goldstandard de tratamento de algumas lesões[1-4]. Todavia, lesões arteriais complexas, como oclusões longas com envolvimento de bifurcações do território infra-popliteo, permanecem um desafio técnico que classicamente culmina com a escolha de uma alternativa cirúrgica convencional. Atualmente, dadas as semelhanças de calibre arterial e de material necessário, a adaptação de técnicas utilizadas no tratamento de lesões de bifurcações coronárias para o território infra-popliteo tem permitido mudar o paradigma de tratamento[5].
Neste trabalho é apresentado um caso clínico de um doente com DAP complexa tratada com a técnica de *double kissing* (DK) *crush*.

CASO CLÍNICO

Um homem de 74 anos, hipertenso, fumador e com doença pulmonar obstrutiva crónica, recorreu à consulta por isquémia crónica ameaçadora de membro - Rutherford 4 - do membro inferior esquerdo. Dos antecedentes cirúrgicos releva-se exclusão endovascular de aneurisma da aorta abdominal infra-renal e a safenectomia bilateral da veia grande safena.

A AngioTC pré-operatória demonstrou uma oclusão longa do setor femoro-popliteo (30cm) com reabitação ao nível do tronco tibioperoneal (TTP) – *FIG. 1*. Apesar da extensão e localização da lesão, com envolvimento de toda a artéria poplítea, os antecedentes cirúrgicos do doente, com múltiplas abordagens cirúrgicas femorais prévias e ausência de veia grande safena, fizeram com que o doente fosse proposto primariamente para tratamento endovascular utilizando a técnica de DK *crush*.

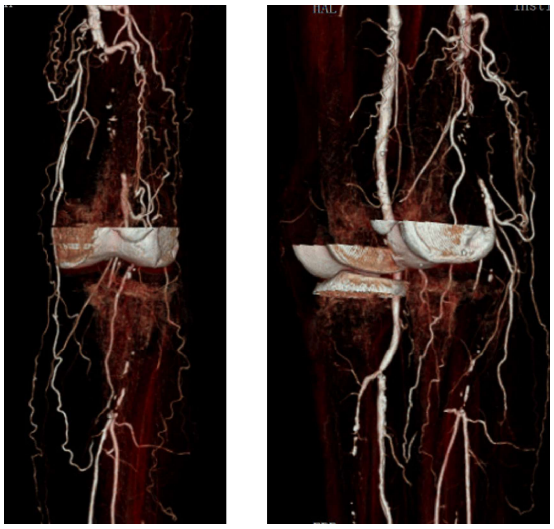


Fig. 1 *Reconstrução tridimensional de AngioTC a demonstrar oclusão longa do setor femoro-popliteo com reabitação ao nível do tronco tíbio-peroneal*

Através de um acesso percutâneo da artéria femoral superficial (AFS) ipsilateral, e após administração de heparina não fracionada, foi realizada uma angiografia diagnóstica, que confirmou as lesões evidentes na AngioTC pré-operatória bem como a existência de *run-off* por duas artérias de perna – peroneal e tibial posterior (TP). A lesão foi recanalizada e foi colocado um fio-guia hidrofílico 0.014' na artéria TP ("vaso secundário"). Através deste avançou-se um catéter Berenstein até à emergência da artéria peroneal ("vaso principal") e introduzido um segundo fio 0.014' com posterior cateterização da mesma. A bifurcação do TTP foi pré-dilatada em *kissing* (1º *kissing balloon*) e foi colocado um everolimus *drug-eluting stent* (DES) expansível por balão (Xience Sierra® 3×18mm; Abbott Vascular, CA, USA) na TP. Posteriormente, ainda com o primeiro balão insuflado, foi colocado um segundo everolimus DES expansível por balão (Xience Sierra® 3.5×18mm; Abbott Vascular, CA, USA) na artéria peroneal, com término proximal cerca de 1cm acima do primeiro, e aberto com consequente *crush* da porção proximal do 1º *stent*.

O fio-guia da artéria peroneal foi removido até à bifurcação TTP e reintroduzido através das malhas dos *stents* na TP; também o fio-guia da TP foi removido e reintroduzido pelo *stent* do vaso principal, de forma a assegurar a sua permeabilidade. Realizado o segundo *kissing balloon* da bifurcação, sendo primariamente insuflado o balão da TP (vaso secundário) para garantir uma boa abertura das malhas do *stent*, com excelente resultado angiográfico. Por último, foi realizada angioplastia do eixo arterial proximal com colocação de DES auto-expansíveis Zilver PTX® (Cook Medical, Bloomington, Inc) nas artérias poplítea e femoral superficial em gradação crescente - *FIG. 2*. O acesso percutâneo foi encerrado com dispositivo de encerramento - FemoSealTM (Terumo, Tokyo, Japan).

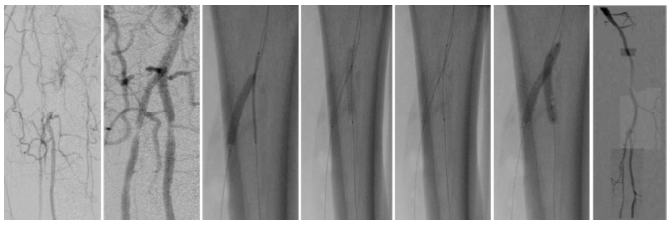


Fig. 2 *Técnica de DK crush. A – oclusão femoro-poplitea com reabitação ao nível do tronco tíbio-peroneal; permeabilidade mantida das artéria tibial posterior e peroneal. B – Resultado angiográfico do 1º kissing balloon. C – Implantação de um everolimus drug eluting stent, expansível por balão, na artéria tibial posterior. D - Implantação de um everolimus drug eluting stent, expansível por balão, na artéria peroneal com consequente crush da porção proximal do 1º stent. E – Cateterização com fio-guia da artéria tibial posterior através das malhas dos stents. F - Segundo kissing balloon da bifurcação. G - Resultado angiográfico final do procedimento, após angioplastia do setor femoro-popliteo.*

O doente teve alta para o domicilio no 1º dia de pós-operatório, sob dupla antiagregação (AAS 100mg e Clopidogrel 75mg), que manteve durante 6 meses. Aos 9 meses de *follow-up* apresenta-se sem queixas, sob AAS 100mg, e com permeabilidade mantida de todo o eixo arterial, nomeadamente as artérias peroneal e TP, evidente em ecoDoppler de controlo.

DISCUSSÃO

A utilização de estratégias endovasculares para o tratamento da DAP é já um método estabelecido com bons resultados técnicos e clínicos[1-4].
Primariamente é importante refletir sobre o acesso selecionado. No caso descrito foi escolhido um acesso anterógrado pela AFS de forma a evitar o *crossover* através da endoprótese aórtica prévia bem como o tecido cicatricial ao nível da região inguinal resultante das abordagens femorais prévias.

Contudo, mesmo em doentes sem antecedentes cirúrgicos de relevo, quando se trata de lesões complexas, o acesso anterógrado deverá ser preferencial uma vez que permite a utilização do comprimento máximo do material e confere uma maior *pushability* para ultrapassar oclusões longas[5].

Em relação à técnica utilizada, no que concerne ao território infra-popliteo, o tratamento com angioplastia simples com balão (*percutaneous transluminal angioplasty* - PTA) tem-se vindo a provar ineficiente principalmente quando se tratam de lesões arteriais complexas[6]. O *recoil* elástico ou as dissecções limitantes de fluxo pós-PTA são frequentes e normalmente requerem um tratamento adicional como a insuflação prolongada de um balão ou mesmo a implantação de um *stent*[5]. Quanto à implantação *à priori* de *stent*, no estudo EXPAND (Primary Self-EXPANDing Nitinol *Stenting* vs *Balloon* Angioplasty With Optional *Bailout Stenting* for the Treatment of Infrapopliteal Artery Disease in Patients With Severe Intermittent Claudication or Critical Limb Ischemia) não se verificou uma diferença significativa, aos 12 meses de *follow-up*, tanto na taxa de doentes com melhoria clínica sustentada (74,3% *versus* 68,6%, p=0.60) como na percentagem de doentes sem necessidade de nova revascularização da lesão alvo (76,6% *versus* 77.6%, p=0.85) ou mesmo na taxa de eventos adversos *major* (65,6% *versus* 60,9%, p=0.65) nos doentes tratados primariamente com *stent* quando comparados com os doentes em que foi realizada PTA primária e utilizado o *stent* apenas como técnica de *bailout*[7]. Desta forma, atualmente, a colocação de *stents* neste território é utilizada *on demand* e, quando a sua implementação é imperativa, ao invés dos tradicionais bare metal *stents* (BMS), associados a elevadas taxas de oclusão, os DES coronários são utilizados como tratamento *off-label* preferencial dada a sua maior taxa de permeabilidade primária e secundária[8-11].

Os territórios infra-popliteo e coronários assemelham-se não apenas pelo seu calibre mas porque as lesões com envolvimento de bifurcações são comuns em ambos. As técnicas de implantação de *stents* nestas condições, originalmente descritas para as artérias coronárias e aperfeiçoadas há décadas pelos cardiologistas, têm sido adaptadas, com sucesso, ao setor tíbio-peroneal. A abordagem ideal para o tratamento destas lesões permanece por esclarecer dentro da miríade de técnicas disponíveis atualmente. A técnica preferencial varia de acordo com as características anatómicas da lesão, nomeadamente o seu comprimento (focal/difusa), extensão ou não ao *side-branch* (SB) e calibre das artérias alvo.

No caso descrito foi utilizada a DK *crush* technique. As vantagens desta técnica incluem uma excelente cobertura do *ostium* do SB sem a necessidade de uma cobertura dupla de *stents* no vaso proximal (como acontece na técnica de *culotte*[5]) e a preservação da permeabilidade de ambos os vasos, mesmo quando a re-cateterização do SB através das malhas do *stent* não é possível. A re-cateterização pelas malhas do *stent* pode ser bastante trabalhosa mas pode ser facilitada através da utilização de DES da nova geração, com ligas de cobalto-cromo (como os *stents* utilizados neste caso), com malhas mais finas e células maiores, para facilitar a passagem do fio-guia[5]. Quando comparada com a técnica de *crush* "clássica", a DK *crush* revelou menor incidência de trombose intra-*stent* (1.3% vs 3.2%), maior sobrevida livre de revascularização da lesão alvo (89.5% vs 75.4%, p=0.002) e uma menor taxa de eventos cardiovasculares *major* (11.4% vs 24.4%)[13]. Essa superioridade de resultados foi também comprovada em relação ao *provisional stenting* com implantação de um *stent* único e à técnica de *culotte* (*DK vs cullote* - revascularização vaso alvo: 18.8% vs 5.8%, p<0.001)[14]. Apesar de todas as vantagens, existe uma crítica recorrente em relação à de DK *crush* relacionada com a sua complexidade das múltiplas etapas necessárias, o que a torna uma técnica dificilmente generalizável. Para além disso, embora da sua adaptação para o território infra-popliteo já não ser recente, existe uma lacuna importante na avaliação dos resultados destas técnicas, originalmente desenvolvidas e até ao momento apenas com sucesso terapêutico comprovado para a circulação coronária, no território infra-popliteo. É por isso urgente a realização de estudos que comprovem a sua eficácia de forma a poderem ser integradas com segurança no arsenal terapêutico disponível.

CONCLUSÃO

As lesões com envolvimento de bifurcações no território infra-popliteo permanecem um desafio técnico que, por vezes, requer a implantação de *stents*. A adaptação da técnica DK *crush* a este território permitiu a revascularização eficaz de uma lesão complexa, com bom resultado a médio-prazo.

REFERÊNCIAS

1. Kok HK, Asadi H, Sheehan M, McGrath FP, Given MF, Lee MJ. Outcomes of infrapopliteal angioplasty for limb salvage based on the updated TASC II classification. Diagn Interv Radiol. 2017; 23:360–364.
2. Lo RC, Darling J, Bensley RP, Giles, K. A., Dahlberg, S. E., Hamdan, A. D., et al. Outcomes following infrapopliteal angioplasty for critical limb ischemia. J Vasc Surg. 2013; 57(6):1455-1464. doi: 10.1016/j.jvs.2012.10.109.
3. Bradbury AW, Adam DJ, Bell J, Forbes JF, Fowkes FG, Gillespie I, et al. Bypass versus Angioplasty in Severe Ischaemia of the Leg (BASIL) trial: An intention-to-treat analysis of amputation--free and overall survival in patients randomized to a bypass surgery-first or a balloon angioplasty-first revascularization strategy. J Vasc Surg. 2010; 51(5 Suppl):5S-17S. doi: 10.1016/j.jvs.2010.01.073.
4. Conte MS, Bradbury AW, Kolh P, White JV, Dick F, Fitridge R, et al. Global Vascular Guidelines on the Management of Chronic Limb-Threatening Ischemia Eur J Vasc Endovasc Surg. 2019; 58(1S): S1-S109.e33. doi: 10.1016/j.ejvs.2019.05.006.
5. Kok HK, Prabhudesai SG, Ahmed I, Karunanithy N, Abisi S, Katsanos K, et al. Techniques for Infrapopliteal Arterial Bifurcation Stenting. Annals of Vascular Surgery. 2018; 50: 288-296.
6. Mustapha JA, Finton SM, Diaz-Sandoval LJ, Saab FA, Miller LE. Percutaneous Transluminal Angioplasty in Infrapopliteal Arterial Disease. Systematic Review and Meta-Analysis. Circ Cardiovasc Interv. 2016; 9:e003468. doi: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.115.003468.
7. Schulte KL, Pilger E, Schellong S, Tan KT, Baumann F, Langhoff R, et al. Primary Self-EXPANDing Nitinol Stenting vs. Balloon Angioplasty With Optional Bailout Stenting for the Treatment of Infrapopliteal Artery Disease in Patients With Severe Intermittent Claudication Limb Ischemia (EXPAND Study). J Endovasc Ther. 2015; 22: 690-7.
8. Mustapha JA, Diaz-Sandoval LJ, Saab F. Infrapopliteal calcification patterns in critical limb ischemia: diagnostic, pathologic and therapeutic implications in the search for the endovascular holy grail. J Cardiovasc Surg. 2017; 58:383-401. doi: 10.23736/S0021-9509.17.09878-0.
9. Spiliopoulos S, Vasiniotis Kamarinos N, Brountzos E. Current evidence of drug-elution therapy for infrapopliteal arterial disease. World J Cardiol. 2019; 11(1): 13-23.
10. Scheinert D, Katsanos K, Zeller T, Koppensteiner R, Commeau P, Bosiers M, et al. ACHILLES Investigator. A prospective randomized multicenter comparison of balloon angioplasty and infrapopliteal stenting with the sirolimus eluting stent in patients with ischemic peripheral arterial disease. 1 year results from the ACHILLES trial. J Am Coll Cardiol. 2012; 60:2290-2295.
11. Bosiers M, Scheinert D, Peeters P, Torsello G, Zeller T, Deloose K, et al. Randomized comparison of everolimus eluting versus bare metal stents in patients with Critical limb ischemia and infrapopliteal arterial occlusive disease. J Vasc Surg. 2012; 55:390-398
12. Chen SL, Zhang JJ, Ye F, Chen YD, Patel T, Kawajiri K, et al. Study comparing the double kissing (DK) crushwith classical crush for the treatment of coronary bifurcation lesions: the DKCRUSH-1. Bifurcation Study with drug-eluting stents. Eur J Clin Investig. 2008; 38:361–71. doi: 10.1111/j.1365-2362.2008.01949.
13. Lynn BS, Hermiller JB. Treatment of Bifurcation Lesions: Has DK Crush"ed" the Competition? Current Cardiology Reports. 2018; 20(10):101. doi: 10.1007/s11886-018-1024-5.
14. Chen SL, Xu B, Han YL, Sheiban I, Zhang JJ, Ye F, et al. Clinical outcome after DK crush versus culotte stenting of distal left main bifurcation lesions: the 3-year follow-up results of the DKCRUSH-III study. J Am Coll Cardiol Intv. 2015; 8:1335–42.