

ARTÉRIOPATHIE OBLITÉRANTE DES MEMBRES INFÉRIEURS

ANGIOPLASTIE ET STENTING EN 2019

SPRYNGER M (1), MARÉCHAL P (1), MOONEN M (1), MARTINEZ C (1), LANCELLOTTI P (2)

RÉSUMÉ : L'artériopathie oblitérante des membres inférieurs (AOMI) est une pathologie fréquente, trop longtemps négligée. L'évolution constante des techniques endovasculaires a révolutionné sa prise en charge. La chirurgie vasculaire conserve aussi des indications bien établies, qu'elle soit réalisée seule ou associée à l'angioplastie-stenting (procédure hybride). Différents paramètres liés au patient, à sa pathologie et à l'expérience de l'équipe médicale doivent être pris en considération, d'autant qu'on déplore l'absence d'études randomisées permettant de comparer les différents matériels et techniques entre eux. Les progrès techniques ne doivent pas faire oublier que l'AOMI chronique comporte un très haut risque de morbi-mortalité cardio-vasculaire. Elle doit donc être dépistée le plus tôt possible et prise en charge de façon optimale par une équipe multidisciplinaire, associant en fonction du stade clinique et des comorbidités, médecin généraliste, angiologue, cardiologue, diabétologue, néphrologue, cancérologue, radiologue, chirurgien vasculaire, etc. Le traitement médical de la maladie athéromateuse et la prévention restent incontournables, sans oublier le rôle du réentraînement à la marche. En raison du risque cardiovasculaire élevé et du risque d'amputation, l'ischémie critique chronique doit être rapidement prise en charge de façon optimale par une équipe multidisciplinaire.

MOTS-CLÉS : Artériopathie oblitérante des membres inférieurs - Angioplastie - Stent - Ballon - Claudication intermittente - Ischémie critique

LOWER EXTREMITY ARTERY DISEASE. ANGIOPLASTY AND STENTING IN 2019.

SUMMARY : Lower extremity artery disease (LEAD) is frequent and too often neglected. The ongoing evolution of endovascular techniques has revolutionised its management. Vascular surgery is still recommended in specific clinical situations. It can be performed alone or combined with angioplasty-stenting in a hybrid procedure. Various parameters related to the patient, his pathology and to the medical team must be considered especially as randomized trials comparing devices and techniques are lacking. Technical progress should not mask the high cardiovascular morbi-mortality risk of these patients. Therefore LEAD must be detected as soon as possible and optimally managed by a multidisciplinary team. According to clinical stage and comorbidities, the team can include a general practitioner, an angiologist, a cardiologist, a nephrologist, a diabetologist, an oncologist, a radiologist, a vascular surgeon, a dermatologist, etc. Medical treatment of atherosclerosis and prevention are mandatory, as well as walking exercise. Due to its high cardiovascular and amputation risk, chronic limb-threatening ischemia must be quickly and optimally managed by a multidisciplinary team.

KEYWORDS : Lower extremity artery disease - Angioplasty - Stent - Balloon - Intermittent claudication - Chronic limb-threatening ischemia

INTRODUCTION

L'artériopathie oblitérante des membres inférieurs (AOMI) touche plus de 35 millions d'individus au sein des pays membres de l'Union européenne et environ 10 % de la population mondiale. Sa prévalence est supérieure à celle de la maladie coronarienne (1).

PRÉSENTATION CLINIQUE ET HISTOIRE NATURELLE DE L'AOMI

L'AOMI est principalement due à la maladie athéromateuse, raison pour laquelle le risque majeur de ces patients, symptomatiques ou non, est cardiovasculaire. Dans le Registre National Suédois, 21 % des patients sont décédés

dans l'année du diagnostic d'AOMI et environ 1 patient sur 6 a présenté un IM, un AVC ou un décès cardiovasculaire dans l'année (1). Leur taux d'hospitalisation est élevé et leur taux de morbi-mortalité supérieur à celui des infarctus du myocarde. Souvent, ces patients souffrent aussi de comorbidités graves, telles que diabète, insuffisance rénale, cardiaque ou respiratoire.

Une étude danoise récente vient également de montrer que l'incidence de cancer à 6 mois était multipliée par 3 en cas de thrombose artérielle des membres inférieurs et que le risque de cancer restait accru à plus d'un an (2).

Souvent, l'AOMI, même sévère, est asymptomatique. Elle doit donc être détectée par l'examen clinique (souffle vasculaire, abolition des pouls distaux, troubles de coloration des pieds) ou par la mesure de l'index de pression systolique cheville-bras (IPS). Il s'agit souvent de patients sédentaires pour diverses raisons (âge avancé, insuffisance cardiaque ou respiratoire, problèmes locomoteurs, dépression) ou souffrant de neuropathie avec troubles de la sensibilité, en particulier dans la population diabétique. Cette AOMI, appelée «artériopathie masquée», est à haut risque cardiovasculaire

(1) Chef de Clinique, Service de Cardiologie, CHU Liège, Belgique.

(2) Professeur à l'Université de Liège, Chef de Service de Cardiologie, Directeur du GIGA Cardiovasculaire, CHU Liège, Belgique

général, mais aussi à haut risque d'ulcère et d'amputation, notamment en cas de blessure du pied par frottement dans les chaussures ou lorsque le patient se coupe les ongles des pieds. Le dépistage de l'artériopathie masquée et l'information du patient et de son entourage sont d'une extrême importance.

La symptomatologie la plus fréquente de l'AOMI est la claudication intermittente (CI). Les stades cliniques de l'AOMI sont décrits dans les classifications de Fontaine et Rutherford (Tableau I). Le «stade terminal», l'ischémie critique chronique de membre inférieur («chronic limb-threatening ischaemia», CLTI) est caractérisé par des douleurs de décubitus et/ou des ulcères, souvent douloureux, parfois compliqués d'infection ou de gangrène. En cas de neuropathie, comme cela se voit souvent chez les personnes diabétiques, la douleur peut être quasi-absente, ce qui augmente le risque de négligence et, par conséquent, d'amputation. Les patients présentant une CLTI ont un risque cardiovasculaire trois fois supérieur aux claudicants.

DIAGNOSTIC DE L'AOMI (3)

Après l'examen clinique, l'IPS est le premier examen de dépistage. Sa valeur normale est comprise entre 0,9 et 1,4. Toutefois, un IPS

normal au repos n'exclut pas formellement une AOMI, qui se révélera à l'écho-Doppler ou lors d'un test d'effort sur tapis roulant (Doppler post-effort). C'est notamment le cas de sténoses iliaques modérées. Les patients atteints d'AOMI ont aussi une prévalence supérieure de sténose d'artère sous-clavière avec différence de pression artérielle entre les deux bras (aniso-tension), d'où l'importance de mesurer la pression artérielle aux deux bras. Chez les sujets diabétiques, les patients insuffisants rénaux et les personnes âgées, l'IPS est souvent surestimé en raison de la médiocalcose (calcification de la paroi artérielle) qui rend les artères jambières difficilement compressibles, voire incompressibles. L'observation de la morphologie du tracé Doppler est un élément de diagnostic important. La vascularisation distale est alors mieux évaluée par la mesure de pression au gros orteil et/ou par la mesure de pression transcutanée en oxygène (TcPO₂). L'imagerie de première intention est l'écho-Doppler couleur couplé à la mesure d'IPS. Avant une revascularisation, un angioscanner ou une angio-IRM est souvent utile, avec une préférence pour l'angioscanner qui permet de mieux visualiser les calcifications artérielles et les stents. L'angio-IRM a également tendance à surestimer le degré de sténose. L'angiographie par soustraction digitale est habituellement réservée aux procédures endovasculaires ou au bilan préopératoire en cas de CLTI.

Tableau I. Classifications cliniques utilisées dans l'AOMI

Fontaine	Clinique	Rutherford	Clinique *	CEMV **
I	Asymptomatique	0	Asymptomatique	Asymptomatique
IIa	Distance de marche sans douleur >200m	1	CI légère	Ischémie d'effort
		2	CI modérée	
IIb	Distance de marche sans douleur < 200m	3	CI sévère	
III	Douleurs au repos	4	Douleurs au repos	Ischémie permanente
IV	Ulcère, nécrose, gangrène	5	Lésions trophiques distales	Ischémie permanente
		6	Lésions trophiques débordant le niveau métatarsien proximal	

* CI évaluée sur tapis roulant (3,2 km/h et pente 12 %) avec mesure des pressions post-effort.
 ** Collège des Enseignants de Médecine Vasculaire (France).

TRAITEMENT MÉDICAL DE L'AOMI (3)

Le traitement médical vise surtout à réduire le taux d'événements et de décès cardiovasculaires. On insistera d'abord sur le sevrage tabagique. En cas de CI, l'exercice physique régulier est vivement recommandé en première intention, surtout en cas de lésions sous-inguinales. Dans la mesure du possible, il sera encadré par des kinésithérapeutes spécialisés. Si ce n'est pas possible, le patient devra être informé et stimulé à la marche quotidienne en-deçà de son seuil de claudication (seuil de douleur). Il est évident que la rééducation ne s'applique pas aux patients souffrant de CLTI. Par contre, elle devrait être également recommandée aux patients revascularisés, chirurgicalement ou par voie endovasculaire.

Alors qu'un traitement par statines à faible ou moyenne dose, et plus encore à haute dose, réduit le risque de décès et d'amputation, et améliore la distance de marche, il est malheureusement moins souvent prescrit (ou à plus faible dose) aux patients souffrant d'AOMI qu'à ceux souffrant de coronaropathie ou d'AVC (1). L'hypertension artérielle et le diabète doivent aussi bénéficier d'une prise en charge optimale. Les bêtabloquants, en particulier le nébivolol, ne sont pas contre-indiqués.

En cas d'AOMI symptomatique ou masquée (AOMI sévère, mais asymptomatique en raison d'une limitation à la marche ou de troubles de la sensibilité), on prescrira un traitement antiagrégant plaquettaire (AAG), avec peut-être une préférence pour le clopidogrel plutôt que l'AAS. En revanche, les AAG n'ont pas montré d'efficacité en cas d'AOMI asymptomatique (3).

Dans l'ischémie critique chronique du membre inférieur (CLTI) avec risque d'amputation, il s'agit plus d'un phénomène thrombotique dans le réseau artériel distal que d'athérosclérose. Cela pourrait expliquer la supériorité de l'association de faibles doses d'anticoagulant oral direct (AOD) et d'acide acétylsalicylique (AAS) (étude COMPASS, rivaroxaban 2 x 2,5 mg/j + AAS 100 mg/j) par rapport à l'AAS seul (4).

REVASCULARISATION DES PATIENTS PRÉSENTANT UNE CI

Depuis une quinzaine d'années, le traitement endovasculaire de l'AOMI a révolutionné la prise en charge de l'AOMI symptomatique. Pourtant, moins de 10 à 15 % des patients claudicants progresseront vers une CLTI dans les 5 ans ou

plus. La revascularisation est donc souvent proposée afin d'améliorer la qualité de vie et non d'éviter une amputation. Qu'elle soit endovasculaire ou chirurgicale, la revascularisation n'est pas dénuée de risques de morbi-mortalité et sa durabilité est parfois limitée. Elle ne devrait donc être envisagée qu'en cas de persistance d'une CI invalidante malgré un traitement médical bien conduit (réentraînement à la marche inclus). Cela doit faire l'objet d'une discussion avec le patient (5).

En fonction du contexte, on pourra proposer une revascularisation «endovasculaire», «chirurgicale ouverte» ou «hybride».

REVASCULARISATION ENDOVASCULAIRE

Les procédures endovasculaires sont peu agressives et peuvent souvent se réaliser sous anesthésie locale. Outre l'angioplastie simple au ballon, la pose d'un « stent nu » (« bare metal stent ») et l'athérectomie, la technique actuelle inclut aussi stents couverts, drug-eluting stents (DES), cutting balloons, drug-eluting balloons (DEB), thrombolyse, thrombectomie, etc. (Figures 1-2).

Par rapport à l'angioplastie simple au ballon, la pose d'un stent améliore la perméabilité à long terme, particulièrement pour les sténoses longues et/ou calcifiées. La pose d'un stent peut aussi être nécessaire en cas de complication (occlusion ou dissection) lors d'une angioplastie au ballon.

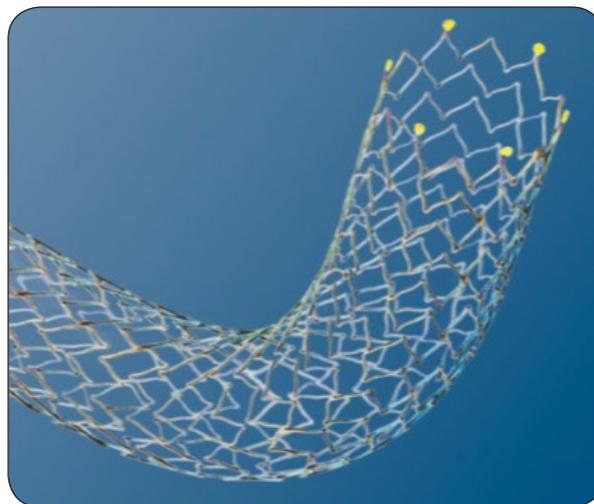
La procédure nécessite une ponction artérielle percutanée généralement fémorale, ipsi- ou controlatérale («cross-over»), suivie d'un cathétérisme sous contrôle radioscopique. La ponction est rétrograde pour les lésions aorto-iliaques et antérogrades pour les lésions fémoro-poplitées (FP) ou jambières. Les lésions iliaques communes ostiales ou juxta-ostiales, même unilatérales, sont abordées par cathétérisme bilatéral selon la technique du « kissing balloon ». Celle-ci réalise une angioplastie controlatérale préventive synchrone afin d'éviter une occlusion par bascule de plaque ou dissection.

La technique est choisie en fonction de la sévérité de l'artériopathie (CI *versus* CLTI), des possibilités de revascularisation chirurgicale, de la localisation, de la longueur et du degré de calcification des lésions et de l'expérience de l'opérateur. Malheureusement, à l'heure actuelle, nous ne disposons pas d'études comparatives robustes, notamment en cas de CLTI.

Figure 1. Ballon
(remerciements à Biotronik)



Figure 2. Stent auto-expansible en nitinol
(remerciements à Biotronik)



Après procédure endovasculaire, une bithérapie AAG est habituellement recommandée pendant un mois. Elle est souvent prolongée en cas de stenting sous-poplité, mais il n'y a pas de consensus. Les anticoagulants n'améliorent pas la perméabilité au long cours, mais augmentent le taux de saignement. Chez les patients nécessitant une anticoagulation, on évitera une trithérapie (AAS + clopidogrel + anticoagulant), à l'exception des stents sous-poplités ou de lésions complexes à très haut risque de thrombose.

Les facteurs de resténose après revascularisation endovasculaire sont les suivants (5) :

- distalité des lésions (lésions jambières ou FP),
- sténose longue ou occlusion,
- lésions multiples et diffuses,
- aval de mauvaise qualité,
- diabète de type 2,
- coronaropathie,
- insuffisance rénale, hémodialyse,
- tabagisme.

REVASCULARISATION CHIRURGICALE

L'amélioration clinique et la perméabilité au long cours après chirurgie sont souvent supérieures à la revascularisation endovasculaire, mais au prix d'un risque péri-opératoire accru. Il s'agit donc d'un choix individualisé réservé aux patients restant invalidés malgré un traitement

médical bien conduit, avec un risque opératoire acceptable, des lésions favorables à la chirurgie et peu propices à une procédure endovasculaire. La chirurgie la plus fréquente (parfois proposée de façon prématurée ou excessive) est le pontage FP. Dans ce cas, le premier choix est le pontage saphène autologue, s'il est possible. Le pontage fémoro-tibial prothétique ne devrait pas être réalisé au stade de CI (5).

LÉSIONS AORTO-ILIAQUES (3)

En cas de sténose ou d'occlusion iliaque courte (< 5 cm), l'angioplastie-stenting donne environ 90 % de perméabilité à 5 ans, avec peu de complications.

En cas de sténose d'artère fémorale commune, un geste chirurgical (endartériectomie) est souvent proposé lors d'une procédure isolée ou hybride (associé à un stenting iliaque, par exemple).

Si la lésion iliaque s'étend à l'aorte sous-rénale, une reconstruction endovasculaire couverte de la bifurcation aortique peut être envisagée. La perméabilité primaire à 1 et 2 ans est évaluée à, respectivement, 87 et 82 % (6).

Chez les patients présentant des lésions aorto-iliaques remontant jusqu'aux artères rénales, un pontage aorto-bifémoral est indiqué en cas de CI sévère si le risque opératoire est acceptable. Une procédure endovasculaire peut aussi être envisagée, mais elle n'est pas dénuée de risques lors de la procédure, ni d'occlusion ultérieure. En l'absence d'alternative, on pourra proposer un pontage extra-anatomique (axillo-fémoral).

LÉSIONS FEMORO-POPLITÉES (FP) (3)

Si la lésion fémorale est < 25 cm, on privilégie l'angioplastie-stenting. Pour les sténoses plus longues, les résultats à long terme du pontage (principalement veineux) sont supérieurs à ceux du traitement endovasculaire. La perméabilité primaire à 5 ans est de 43 % avec les stents conventionnels et 66 % avec les stents actifs (DES) (Zilver-PTX trial). Elle est > 80 % en cas de pontage veineux (grande saphène) et 67 % en cas de pontage prothétique.

Le stenting de la jonction FP est à plus haut risque d'occlusion en raison de la mobilité de l'artère à cet endroit. De nouvelles techniques (athérectomie, DEB, nouveaux stents) tendent à améliorer la perméabilité au long cours. Chez 105 patients claudicants avec courtes lésions FP, l'étude RANGER SFA a montré la supériorité du DEB par rapport à l'angioplastie au ballon simple (7). La durabilité de ces résultats à 2 ans a été confirmée dans une étude prospective multicentrique, IN.PACT Global Study (8). Malheureusement, la procédure peut se compliquer de dissection et/ou occlusion et nécessiter la pose d'un stent en urgence. Des études randomisées comparant DEB, DES et traitement standard (angioplastie au ballon avec pose de stent nu si complication per-procédurale) sont souhaitables. Les DEB peuvent aussi être utiles en cas de resténose intra-stent.

Bien que la revascularisation endovasculaire ou chirurgicale améliore assez rapidement la distance de marche et la qualité de vie, ces interventions ne sont pas dénuées de risque de morbi-mortalité ni d'occlusion. Par contre, si l'artère fémorale profonde est saine, le réentraînement à la marche a montré d'excellents résultats sur la CI, la qualité de vie et le risque CV. Il devrait donc être proposé en première intention, réservant la revascularisation aux patients fortement symptomatiques ou restant invalidés après 3 mois de rééducation à la marche.

LÉSIONS SOUS-POPLITÉES

Elles ne seront revascularisées qu'en cas de CLTI (voir ci-dessous).

ISCHÉMIE CRITIQUE CHRONIQUE DE JAMBE (CLTI)

- Définition : Le terme «critique» implique un risque d'amputation et l'urgence de la prise en

charge. Il n'est plus défini uniquement par la pression à la cheville ou au gros orteil. La maladie coronaire, la gangrène et l'atteinte sous-poplitée sont prédictives de décès. La gangrène et l'infection sont des facteurs de risque d'amputation. Dans 50 à 70 % des cas, il s'agit de patients diabétiques et surtout d'ulcères neuroischémiques du pied diabétique (3).

- Classification WIFI : Elle a été proposée pour les patients présentant des douleurs de repos (principalement à l'avant-pied) associées à des critères hémodynamiques d'ischémie (IPS < 0,40, pression à la cheville < 50 mm Hg, pression du gros orteil < 30 mm Hg, TcPO₂ < 30 mm Hg), à un ulcère sur pied diabétique, à un ulcère du pied ou du MI de plus de 2 semaines ou à une gangrène du pied ou du MI (3). Elle prend en compte les lésions («Wound»), l'ischémie («Ischaemia») et l'infection du pied («Foot Infection»).

- Traitement : Le traitement médical optimal est primordial, et principalement le sevrage tabagique et l'équilibration du diabète. Il réduit le risque d'amputation et améliore la perméabilité de la revascularisation sous-poplitée. Les plaies doivent être traitées rapidement, avec prise en charge d'une infection éventuelle et mise en décharge du pied si nécessaire. La douleur doit aussi être traitée.

- Une revascularisation doit être proposée si elle est possible. L'étude BASIL («Bypass versus Angioplasty in Severe Ischaemia of the Leg») a comparé procédure endovasculaire et chirurgie (9). Le taux de survie sans amputation était similaire à 2 ans. Après 2 ans, la survie était meilleure (7 mois en moyenne) ainsi que la survie sans amputation (6 mois en moyenne) après angioplastie transluminale simple. Depuis lors, la technique a évolué, mais les DEB n'ont pas montré de supériorité par rapport aux ballons simples. Les résultats de BASIL-2 et BEST-CLI («Best Endovascular vs. Best Surgical Therapy in Patients with Critical Limb Ischaemia») sont attendus. En attendant, chaque cas devra être discuté (3).

La CLTI est rarement due à une atteinte isolée aorto-iliaque ou fémorale superficielle. Si nécessaire, on proposera des procédures hybrides (par exemple, stenting aorto-iliaque + pontage distal). Le type de revascularisation sera choisi en fonction de la complexité de la lésion (Tableau II). La procédure endovasculaire devra préserver les zones d'anastomose de pontages potentiels. Le pontage devra être le plus court possible et, si possible, il utilisera la veine saphène.

Tableau II. Facteurs influençant le choix de la procédure en cas de CLTI

Chirurgie	Atteinte de l'AFC, incluant l'AFP
	Longue lésion incluant l'artère poplitée sous le genou et/ou les artères sous-poplitées chez patient ayant un capital veineux
	Lésions diffuses et/ou multiples
	Artère grêle ou lésion très calcifiée
	Un seul vaisseau jambier perméable
Endovasculaire	Comorbidités *
	Absence de capital veineux
* Age avancé, maladie coronaire et/ou cardiomyopathie sévère, insuffisance respiratoire, insuffisance rénale sévère.	

Les lésions étendues sous-poplitées se voient surtout chez les personnes diabétiques et sont souvent associées à des lésions FP. Une artériographie par soustraction digitale est nécessaire pour explorer les options de revascularisation. En cas de sténose courte, on préférera une procédure endovasculaire. Dans les longues occlusions d'artères crurales, le pontage saphène est supérieur. En cas de risque chirurgical accru ou d'absence de veine disponible, on pourra aussi tenter une procédure endovasculaire. La revascularisation essaiera de «viser» le territoire artériel correspondant à la localisation des tissus ischémiques (concept d'«angiosome»).

PIED DIABÉTIQUE

En raison de la neuropathie fréquemment associée, l'évolution est souvent beaucoup plus péjorative que ne le laisseraient prévoir les explorations hémodynamiques et angiographiques. L'insuffisance rénale est fréquente et peut poser problème en cas d'angioscanner, d'angio-IRM ou de revascularisation, qu'elle soit chirurgicale ou endovasculaire. Les lésions sont souvent plus distales (sous-poplitées), plus étendues et plus calcifiées, ce qui complique les procédures et réduit le taux de perméabilité au long cours. L'insuffisance cardiaque, parfois asymptomatique, est aussi plus fréquente. Dans la mesure du possible, on essaiera de restaurer un flux dans 1 ou 2 vaisseaux tibiaux, ce qui favorisera la guérison des ulcères. Une prise en charge multidisciplinaire est nécessaire.

CONCLUSION

L'évolution constante des techniques endovasculaires a révolutionné la prise en charge de l'AOMI. La chirurgie vasculaire conserve aussi

des indications bien établies, qu'elle soit réalisée seule ou associée à l'angioplastie-stenting (technique hybride). Toutefois, différents paramètres (topographie des lésions, présence de calcifications artérielles, qualité du capital veineux, comorbidités, âge et souhait du patient, expérience de l'équipe médicale, etc.) doivent être pris en considération. C'est d'autant plus vrai qu'on doit déplorer l'absence d'études randomisées permettant de comparer les différentes techniques et les matériels. Les progrès techniques ne doivent pas nous faire oublier que l'AOMI chronique comporte un très haut risque de morbi-mortalité cardiovasculaire. Elle doit donc être dépistée le plus tôt possible et prise en charge de façon optimale par une équipe multidisciplinaire, associant en fonction du stade clinique et des comorbidités, médecin généraliste, angiologue, cardiologue, diabétologue, néphrologue, cancérologue, radiologue, chirurgien vasculaire, etc.

Le traitement médical et la prévention restent incontournables :

- correction optimale des facteurs de risque CV (hypercholestérolémie, tabac, diabète, hypertension artérielle, etc.),
- statines à dose optimale (chez tous les patients) et AAG (en cas d'AOMI symptomatique ou masquée), voire association d'AOD à petite dose (rivaroxaban 2x2,5 mg/j) et AAS 80 mg/j (étude COMPASS),
- prévention et traitement des plaies,
- réentraînement à la marche, si possible supervisé, chez le patient claudicant et aussi après revascularisation !

En cas de persistance d'une CI invalidante malgré un traitement bien conduit, une revascularisation peut être envisagée. En raison du risque cardiovasculaire élevé et du risque d'amputation, la CLTI doit être rapidement prise en

charge de façon optimale par une équipe multidisciplinaire. L'AOMI a été trop longtemps négligée. Elle mérite toute notre attention.

BIBLIOGRAPHIE

1. Aboyans V, Vrsalovic M, Madaric J, et al.— The year 2018 in cardiology : aorta and peripheral circulation. *Eur Heart J*, 2019, Jan 2. doi: 10.1093/eurheartj/ehy899. [Epub ahead of print].
2. Sundboll J, Veres K, Horvath-Puho E, et al.— Risk and prognosis of cancer after lower limb arterial thrombosis. *Circulation*, 2018, **138**, 669-677.
3. Aboyans V, Ricco JB, Bartelink M-L, et al.— 2017 ESC guidelines on the diagnosis and treatment of periphery arterial diseases. *Eur Heart J*, 2018, **39**, 763-816.
4. Anand SS, Caron F, Eikelboom JW, et al.— Major adverse limb events and mortality in patients with peripheral artery disease : the COMPASS trial. *J Am Coll Cardiol*, 2018, **71**, 2306-2315.
5. Gerhard-Herman MD, Gornik HL, et al.— 2016 AHA/ACC Guideline on the management of patients with lower extremity peripheral artery disease : executive ummary. *J Am Coll Cardiol*, 2017, **69**, 1465-1508.
6. Grimme FA, Goverde PC, Verbruggen PJ, et al.— First results of the Covered Endovascular Reconstruction or the Aortic Bifurcation (CERAB) technique for aortoiliac occlusive disease. *Eur J Vasc Endovac Surg*, 2015, **50**, 638-647.
7. Steiner S, Willfort-Ehringer A, Sievert H, et al.— 12-month results from the first-in-human randomized study of the ranger paclitaxel-coated balloon for femoropopliteal treatment. *JACC Cardiovasc Interv*, 2018, **11**, 934-941.
8. Micari A, Brodmann M, Keirse K, et al.— Drug-coated balloon treatment of femoropopliteal lesions for patients with intermittent claudication and ischemic rest pain: 2-year results from the IN.PACT Global Study. *JACC Cardiovasc Interv*, 2018, **11**, 945-953.
9. Adam DJ, Beard JD, Cleveland T, et al.— Bypass versus angioplasty in severe ischaemia of the leg (BASIL) : multicentre, randomised controlled trial. *Lancet*, 2005, **366**, 1925-1934.

Les demandes de tirés à part doivent être adressées au Pr P. Lancellotti, Université de Liège, Service de Cardiologie, CHU Liège, Site Sart Tilman, 4000 Liège, Belgique.
Email : plancellotti@chuliege.be