



Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inferieurs (A PROPOS DE 27 CAS)

Mémoire présenté par

Docteur MOUSSA NIANDOU Issoufou
Né le 05/03/1987

Pour l'obtention du Diplôme de Spécialité Médicale

Option : Chirurgie Vasculaire

Sous la direction du Professeur BOUARHROUM ABDELLATIF

SESSION JUIN 2023

Pr. BOUARHROUM Abdellatif
Chef de Service
Service de Chirurgie Vasculaire
CHU Hassan II - FES



Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inferieurs (A PROPOS DE 27 CAS)

Mémoire présenté par

Docteur MOUSSA NIANDOU Issoufou
Né le 05/03/1987

Pour l'obtention du Diplôme de Spécialité Médicale

Option : Chirurgie Vasculaire

Signature du directeur de diplôme et rapporteur :

SOMMAIRE

| | |
|---|----|
| SOMMAIRE | 2 |
| ABRÉVIATIONS..... | 6 |
| LISTE DES GRAPHIQUES | 8 |
| LISTE DES TABLEAUX..... | 9 |
| LISTE DES FIGURES..... | 10 |
| INTRODUCTION..... | 11 |
| MODALITES THERAPEUTIQUES DE L'AOMI..... | 14 |
| I. Modalités thérapeutiques de l'AOMI : | 15 |
| 1. Mesure hygiéno-diététique et correction des facteurs de risque : | 15 |
| 2. Traitement médical :..... | 16 |
| 3. Traitement chirurgical :..... | 20 |
| 4. Traitement endovasculaire :..... | 21 |
| 5. Procédures Hybrides : | 22 |
| 6. Autres Traitements : | 23 |
| MATÉRIELS ET MÉTHODES | 25 |
| II. Matériels et méthodes :..... | 26 |
| 1. Type de l'étude :..... | 26 |
| 2. Critères d'inclusion et d'exclusion : | 26 |
| 3. Recueil des données : | 26 |
| 4. Etude statistique :..... | 27 |
| 5. Procédure de revascularisation :..... | 27 |
| RÉSULTATS | 29 |
| III. Résultats | 30 |
| 1. L'âge :..... | 30 |
| 2. Le sexe :..... | 31 |
| 3. Antécédents médicaux et comorbidités cardio-vasculaires :..... | 32 |
| 4. Antécédents chirurgicaux : | 33 |
| 5. Tableaux cliniques :..... | 35 |
| 6. Épreuves vasculaires non invasives : | 37 |

Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inferieurs

| | |
|--|-----------|
| 7. Examens paracliniques : | 40 |
| 8. Cartographie lésionnelle : | 41 |
| 8.1. Site anatomique : | 41 |
| 8.2. Classification TASC II : | 42 |
| 9. Type lésionnel : | 43 |
| 10. Bilan d'extension de la maladie athéromateuse : | 43 |
| 11. Attitude thérapeutique : | 44 |
| A. Traitement médical : | 45 |
| 1. Contrôle des Facteurs de risque cardiovasculaires : | 45 |
| 2. Action sur la maladie athéromateuse : prévention secondaire | 45 |
| 3. Autres thérapeutiques : | 46 |
| 4. Gestion périopératoire : | 46 |
| B. Procédure hybride : | 46 |
| 1. Type de procédure : | 48 |
| 2. Gestes associés : | 52 |
| C. Evolution post-opératoire : | 53 |
| 1. Complications post-opératoires immédiates : | 53 |
| 2. Complications post-opératoires à moyen et à long terme : | 53 |
| 3. Surveillance post-opératoire : | 53 |
| 4. Succès primaire : | 54 |
| 5. Perméabilité primaire à 6 mois : | 54 |
| 6. Séjour hospitalier : | 54 |
| 7. Le taux de mortalité post-opératoire : | 54 |
| DISCUSSION | 55 |
| IV. Discussion : | 56 |
| 1. L'Age : | 56 |
| 2. Le sexe : | 57 |
| 3. Facteurs de risques cardiovasculaires : | 58 |
| 4. Tableaux cliniques : | 59 |
| 5. Place des Epreuves vasculaires non invasive : | 60 |
| 6. Répartition topographique des lésions artérielles et classification TASC II : | 62 |
| 7. La place des examens paracliniques : | 64 |

Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inferieurs

| | | |
|---|---|------------|
| a. | Place de l'écho-Doppler artériel des membres inférieurs : | 64 |
| b. | Place de l'angioscanner des membres inférieurs : | 65 |
| c. | Place de l'angiographie par résonance magnétique des membres inférieurs:..... | 65 |
| d. | Place de l'artériographie des membres inférieurs : | 66 |
| 8. | Attitude thérapeutique : | 67 |
| a. | Traitement médical : | 67 |
| b. | Traitement interventionnel : | 71 |
| i. | Volet chirurgie ouverte : | 71 |
| c. | Gestes associés : | 73 |
| 9. | Evolution et complications : | 74 |
| a. | Succès primaire : | 74 |
| b. | Complications post-opératoires : | 74 |
| c. | Décès : | 75 |
| d. | Durée de séjour : | 75 |
| e. | Perméabilité primaire : | 76 |
| CONCLUSION | | 78 |
| RÉSUMÉ | | 80 |
| ANNEXES | | 84 |
| ICONOGRAPHIE | | 92 |
| REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUES | | 100 |

ABRÉVIATIONS

| | |
|--------------|---|
| AF | : artère fibulaire. |
| AFC | : artère fémorale commune. |
| AFP | : artère fémorale profonde. |
| AFS | : artère fémorale superficielle. |
| AIC | : Artère iliaque commune. |
| AIE | : artère iliaque externe. |
| AII | : artère iliaque interne. |
| AOMI | : artériopathie oblitérante des membres inférieurs. |
| AP | : artère poplitée. |
| ARM | : Angiographie par résonance magnétique. |
| ATA | : artère tibiale antérieure |
| ATCD | : Antécédant. |
| ATL | : Angioplastie transluminale. |
| ATM | : amputation trans-métatarsienne. |
| ATP | : artère tibiale postérieure |
| ATT | : amputation trans-tibiale. |
| AVCI | : Accident vasculaire cérébral ischémique. |
| CC | : Chirurgie conventionnelle |
| CCCVM | : Complications cardiaques et cérébrovasculaires majeures |
| CLM | : Complications Locales majeures |
| CLTI | : Chronic Limb Threatening Ischemia. |
| DD | : décubitus dorsal |
| ETSA | : Echodoppler des troncs supra-aortiques |

Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inferieurs

| | |
|---------------|---|
| ETT | : Échographie–doppler Trans thoracique. |
| FE | : Fraction d'éjection du ventricule gauche. |
| HTA | : Hypertension artérielle |
| IA | : Ischémie aiguë |
| ICC | : Ischémie Critique Chronique |
| ICMI | : Ischémie Critique Membre Inférieur. |
| IPS | : index de pression systolique. |
| JB | : jambe basse. |
| JP | : jambe pendante. |
| MACE | : major adverse cardiovascular events |
| MALE | : major adverse limb events |
| MI | : membre inférieur. |
| MID | : membre inférieur droit. |
| MIG | : membre inférieur gauche. |
| PAD | : pression artérielle diastolique. |
| PAI | : prothèse aorto–iliaque. |
| PAS | : Pression artérielle systolique. |
| Pc | : pronostic. |
| PFP | : Pontage fémoro–poplité. |
| PTFE | : Polytétrafluoroéthylène |
| SF | : sonde de Fogarty |
| TCPaO2 | : Mesure transcutanée de la pression partielle en oxygène |
| VG | : ventricule gauche |

LISTE DES GRAPHIQUES

| | |
|--|----|
| Graphique 1. Répartition des patients par tranche d'âge | 30 |
| Graphique 2. Répartition des patients selon le sexe | 31 |
| Graphique 3. Répartition des Facteurs de risques cardiovasculaire | 32 |
| Graphique 4. Répartition des antécédents d'ordre vasculaire -..... | 34 |
| Graphique 5. Répartition des tableaux cliniques des malades de notre étude | 35 |
| Graphique 6. Répartition des gestes d'amputation primaires réalisés chez nos malades | 52 |
| Graphique 7. Répartition des gestes chirurgicaux réalisés au cours des procédures hybrides. | 71 |
| Graphique 8. Répartition des gestes endovasculaires réalisés durant des procédures hybrides selon certaines séries..... | 72 |

LISTE DES TABLEAUX

| | |
|--|----|
| Tableau 1. Répartition des troubles trophiques retrouvés chez notre population .. | 36 |
| Tableau 2. Les valeurs de TCPaO2 en position de décubitus dorsal et en position jambe basse | 39 |
| Tableau 3. Répartition des lésions athéromateuses selon leurs topographie | 41 |
| Tableau 4. Répartition selon Classification TASCII des lésions athéromateuses retrouvées dans notre série : | 42 |
| Tableau 5. Répartition de la nature de l'atteinte artérielle chez notre population .. | 43 |
| Tableau 6. Procédures endovasculaires réalisées après la thromboembolctomie fémorale. | 49 |
| Tableau 7. Gestes endovasculaires réalisés après la thromboembolctomie poplitée | 50 |
| Tableau 8. Procédures endovasculaires réalisées après la thromboendartériectomie du trépied fémoral | 51 |
| Tableau 9. Moyenne d'âge selon certaines séries ayant bénéficiés de procédures hybrides | 56 |
| Tableau 10. Répartition selon le sexe des patients. | 57 |
| Tableau 11. Répartition des facteurs de risque cardiovasculaires et comorbidité cardiaque selon certaines séries | 58 |
| Tableau 12. Répartition de la topographie des lésions chez les malades de certaines séries. | 62 |
| Tableau 13. Comparaison de la répartition selon Classification TASCII des lésions athéromateuses selon certaines séries..... | 63 |
| Tableau 14. Quand prescrire un traitement hypolipémiant en fonction du risque cardiovasculaire | 68 |
| Tableau 15. Complications post-opératoires et évolution des malades ayant bénéficié de procédures hybrides selon certaines séries. | 77 |

LISTE DES FIGURES

| | |
|--|----|
| Figure 1. Fiche de mesure des valeurs de TCPO2 chez les malades au service de chirurgie vasculaire Hassan II. | 38 |
| Figure 2. Salle hybride au sein du CHU Hassan II-Fes..... | 47 |
| Figure 3. Table préparée avec le matériel d'angioplastie. | 47 |
| Figure 4. Volet chirurgical | 93 |
| Figure 5. Volet endovasculaire..... | 94 |
| Figure 6. Contrôle angiographique en peropératoire montrant l'anastomose proximale (A) et distale (B), avec visualisation d'une sténose sub-occlusive un niveau du tronc tibio-fibulaire. Le patient a bénéficié d'une ATL du tronc tibio-fibulaire avec contrôle angiographique satisfaisant. | 95 |
| Figure 7. Image clinique la nécrose du moignon d'amputation du 5ème orteil..... | 96 |
| Figure 8. image angiographique montrant une occlusion de AIC droite dès son origine (a), le patient a bénéficié après embolectomie à la sonde de Fogarty de l'AFS d'une ATL de l'AIC avec kissing balloon ,avec mise en place de stent AIC et AIE droite avec un contrôle artériographie satisfaisant (b) | 97 |
| Figure 9. Endartériectomie du trépied fémoral avec fermeture par patch veineux ... | 98 |
| Figure 10. Occlusion de l'artère iliaque commune gauche dès son origine avec des sténoses multiétagées sur l'axe iliaque droit (A), Angioplastie stenting de l'artère iliaque commune avec contrôle angiographique satisfaisant..... | 99 |
| Figure 11. pontage fémoro-fémoral croisé | 99 |

INTRODUCTION

Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inférieurs

L'athérosclérose est la principale cause de maladie artérielle périphérique impliquant les membres inférieurs(AOMI) avec une incidence mondiale estimée à environ 200 millions de personnes et sa prévalence a augmenté de 23,5 % au cours de la première décennie du 21^e siècle. Elle peut coexister avec de multiples atteintes vasculaires allant des artères coronaires aux artères cérébrovasculaires, viscérales et rénales, représentant une charge de morbidité importante pour les soins de santé(1,2).L'AOMI peut être segmentaire ou diffuse de l'aorte sousrénale et des artères iliaques aux artères fémorales, poplitées et tibiales et s'étendre aux artères du pied. Environ 75 % des patients sont asymptomatiques, uniquement reconnus par l'absence de pouls périphérique à l'examen clinique complet ou par un indice de pression cheville-bras (IPS) réduit au repos ou après une épreuve d'effort standard ; 10 % peuvent présenter une claudication intermittente (CI) et 15 % des modifications ischémiques plus avancées allant des douleurs de repos nocturnes à l'ulcération et à la gangrène des membres inférieurs (3).

Les patients atteints d'AOMI présentent généralement un schéma de maladie à plusieurs niveaux et nécessitent souvent des procédures opératoires et endovasculaires étendues. Bien que le nombre de patients traités uniquement par la procédure endovasculaire ait augmenté, un nombre important de patients nécessitent une approche combinée (hybride) utilisant les deux techniques, de préférence en une seule séance. Cette procédure hybride permet une revascularisation complète des artères périphériques chez les patients présentant des comorbidités importantes et une réparation artérielle complexe à plusieurs niveaux(4).Cette procédure a été décrite pour la première fois par Porter en 1973 (5). Plusieurs auteurs (6,7) ont démontré l'efficacité et l'innocuité du traitement hybride pour une revascularisation multiétagée chez les patients atteints d'AOMI.

Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inferieurs

Le but de la procédure est de minimiser la morbidité tout en continuant à assurer une revascularisation durable(8).

Ainsi nous apportons notre expérience sur la prise en charge des AOMI par procédures hybride, à travers une étude rétrospective portant sur 27 malades, ayant été pris en charge au service de chirurgie vasculaire du CHU HASSAN II de Fès, nous rapportons les données épidémiologiques, le profil clinico-radiologique ainsi que le type des procédures hybrides réalisées et leurs résultats.

MODALITES THERAPEUTIQUES DE L'AOMI

I. Modalités thérapeutiques de l'AOMI :

1. Mesure hygiéno-diététique et correction des facteurs de risque :

les pierres angulaires de la prise en charge moderne de l'AOMI se basent sur un traitement médical moderne qui vise à moduler la progression de la maladie athéromateuse, à réduire les événements cardiovasculaire , à améliorer la survie des patients, le contrôle des facteurs de risque courants associés à l'AOMI, tels que l'hypertension, le diabète sucré, les maladies rénales chroniques, la dyslipidémie, ainsi que l'arrêt du tabac, la promotion d'un mode de vie sain et des médicaments antiplaquettaires et en fin une revascularisation appropriée qui peut être chirurgicale, endovasculaire ou hybrides(9).

Le contrôle des facteurs de risque cardiovasculaires modifiables est primordial pour réduire la morbi-mortalité cardiovasculaire associé à l'AOMI, ce qui implique :

- Le sevrage tabagique : Le tabagisme est l'un des plus facteurs de risque puissants pour la maladie athéromateuse et est associée des événements cardiovasculaire majeur et les complications majeur de l'AOMI. L'arrêt du tabac permet de prévenir la maladie athéromateuse, et de prévenir événements cardio-vasculairesmajeur et complications majeures au membre chez les patients atteints d'AOMI (Forte recommandation ; preuves de qualité modérée). Le recoure à des interventions de sevrage tabagique allant du counseling intensif, NRT, bupropion, varénicline, et parfois nicotine EC sont des Fortes Recommandation(10).

La prise en charge de la surcharge pondérale avec pour cible un index de masse corporelle (IMC) < 25 kg/m².

- Viser un équilibre glycémique et une HbA1c < 6,5 %.
- L'instauration ou adaptation posologique d'un traitement par statine (cible : taux mesuré ou calculé de LDL-cholestérol < 1g/l).
- Cibler une pression systolique humérale à 140 mmHg, voire 130 mmHg en cas de diabète ou d'insuffisance rénale.
- La promotion de l'activité physique avec une réadaptation à la marche et un exercice physique quotidien d'intensité modérée pendant au moins 30 minutes.

programmes d'exercices contrôlés est le traitement de première ligne pour les patients atteints d'AOMI avec intermittents claudication, dans le but d'améliorer la distance et le temps de marche sans douleur, ainsi que la qualité de vie(10).

- Éducation thérapeutique structurée : elle est justifiée par la nécessité de changements de mode de vie importants, d'une bonne compliance aux traitements et du diagnostic précoce des symptômes cardiovasculaires(11).

2. Traitement médical :

Le traitement médical permet de diminuer la morbi-mortalité cardiovasculaire. Il s'appuie sur la correction des facteurs de risque en s'assurant régulièrement de l'obtention des cibles thérapeutique, et l'institution d'un traitement médicamenteux. L'observance est régulièrement évaluée(12).

Il est recommandé d'associer au long cours, chez les patients symptomatique et asymptomatique, les deux famille thérapeutiques suivantes :

- ★ Une statine, même en l'absence de dyslipidémie ;

Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inferieurs

Les statines sont indiquées pour la prévention des événements cardiovasculaires. Les statines réduisent la morbidité et la mortalité dans l'AOMI et sont recommandées pour la prévention secondaire chez tous les patients atteints de maladie athéromateuse qui tolèrent de tels médicaments (13).

★ Un IEC, même en l'absence d'HTA.

En présence d'une AOMI symptomatique, il est également recommandé d'associer un antiplaquettaire (aspirine 75 à 160 mg/jour ou du clopidogrel 75 mg/jour).

En effet, le traitement antithrombotique notamment l'aspirine et le clopidogrel permet de limiter la progression de la maladie athéromateuse et de réduire le risque des événements cardiovasculaires majeurs (l'ischémie myocardique et les accidents vasculaires cérébraux).

Un double antiagrégant plaquettaire est indiqué après un traitement endovasculaire avec mise en place de stent. La DAPT a amélioré les taux de revascularisation des lésions cibles à 6 mois (5 % contre 8 % ; $P = 0,04$) mais pas à 1 mois (14).

Deux petits essais ($n = 160$ et $n = 167$, respectivement) qui ont comparé l'anticoagulation orale à dose complète avec la DAPT après la revascularisation endovasculaire, elles n'ont montré aucune différence significative dans la perméabilité des lésions et dans le risque hémorragiques (15, 16).

Dans un groupe de patients ayant un stenting de l'artère coronaire a montré une prise orale complète d'anticoagulant en association avec un seul antiplaquettaire constitue une stratégie thérapeutique optimale (17, 18).

La société canadienne de cardiologie recommande dans leurs guidelines 2022 (10), le rivaroxaban 2,5 mg deux fois par jour en association avec de l'aspirine

Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inferieurs

(80–100 mg par jour), avec ou sans utilisation de clopidogrel à court terme, pour les patients avec AOMI après une revascularisation endovasculaire élective. Une DAPT avec de l'aspirine (75–325 mg) et clopidogrel (75 mg) pendant au moins 1 mois chez les patients avec AOMI après revascularisation endovasculaire élective qui ne peuvent pas recevoir de faibles doses rivaroxaban (10).

Un traitement par rivaroxaban 2,5 mg deux fois par jour en association avec de l'aspirine (80–100 mg tous les jours) pour les patients atteints d'AOMI des membres inférieurs après revascularisation ouverte élective (10).

Tandis que l'héparinothérapie indiquée en préopératoire permet d'éviter l'extension thrombotique dans le cadre de l'ischémie critique.

La prise en charge de la douleur est primordiale, le type d'analgésie doit être adapté à l'intensité de la douleur. En cas de persistance de la douleur sous un traitement antalgique de 2ème palier, on a souvent recours aux morphiniques. Quant aux prostaglandines, ils représentent de puissants vasodilatateurs ayant prouvé leur efficacité dans le traitement symptomatique de l'AOMI. En effet, ils ont une action antalgique importante et sont souvent indiquées en dernière intention, en cas d'impossibilité de revascularisation. Ces molécules semblent par ailleurs aussi aider à la cicatrisation des lésions ischémiques et occupent une place importante dans la prise en charge de l'ischémie critique dans les artériopathies non-athéromateuses comme la maladie de Leoberger(12,19,20,21).

Des études contrôlées ont montré une augmentation effective de distances de marche après traitement par cilostazol et naftidrofuryl , Elles assureent maintien de l' amélioration de la distance de marche a été démontré dans des traitements de 6 mois et jusqu'à 12 mois avec le cilostazol et le naftidrofuryl, respectivement (13).

Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inferieurs

Le cilostazol est un inhibiteur de la phosphodiesterase de type 3. Outre les propriétés antiagrégantes, les effets de cilostazol sur les cellules endothéliales et musculaires lisses ont été rapportés (22,23).

Le cilostazol peut être pris à la dose de 100 mg deux fois par jour(24).

La dose quotidienne efficace recommandée de naftidrofuryl est 200 mg.

Le traitement par ces agents doit être interrompu si les symptômes ne s'améliorent pas après 3 mois.

Les principaux effets secondaires, céphalées et diarrhées, sont attribués aux propriétés vasodilatatrices du cilostazol (25).

Le cilostazol est contre-indiqué dans les patients présentant une insuffisance cardiaque cliniquement manifeste, une angine de poitrine instable et un IDM, ou une intervention coronarienne dans les 6 mois, ainsi que des tachyarythmies sévères(26).

Des études récentes ont démontré une réduction du taux de resténose suite à des interventions coronaires et périphériques avec administration de cilostazol, en plus de traitement standard (bithérapie antiplaquettaire avec AAS et clopidogrel) (27,28). Cependant, des données disponibles à l'Agence européenne des médicaments (EMA) indiquent que le risque de saignement peut augmenter avec l'administration concomitante de cilostazol et d'un double antiagrégant. Combinaisons avec un seul antiagrégant plaquettaire n'entraînent pas d'augmentation du risque hémorragique (29).

Il est recommandé d'envisager le traitement par le cilostazol et naftidrofuryl tels qu'ils peuvent être bénéfiques pour améliorer le périmètre de marche chez les patients claudicants. Ils devraient être prescrits que si la qualité de vie des patients est considérablement limitée, et l'entraînement à la marche est limité, irréalisable ou inefficace(13).

3. Traitement chirurgical :

Malgré le recours croissant aux interventions endovasculaires, la chirurgie ouverte reste une option thérapeutique importante chez les patients atteints d'AOMI.

Elle comprend essentiellement les techniques de pontage artérielle, les endartériectomies et les thromboembolectomies.

Le principe du pontage est de court-circuiter la sténose ou l'occlusion à l'aide d'un substitut vasculaire implanté sur le vaisseau natif en zone saine de part et d'autre de l'oblitération. Les substituts les plus souvent utilisés sont la veine saphène interne autologue ; les prothèses en polytetrafluoroéthylène (PTFE) ou en polyester (Dacron*).

La maladie aortoiliaque (afflux) peut être traitée avec succès chirurgicalement à l'aide de pontages prothétiques de plus gros calibre qui sont associés à de bons taux de perméabilité (aortofémorale 90 % à 5 ans) et supérieure à la revascularisation endovasculaire dans un méta-analyse récente (30,31).

La maladie aortoiliaque est généralement d'abord traitée à l'aide de techniques endovasculaires (angioplastie avec ou sans stent) mais si cela n'est pas possible ou a échoué, un pontage chirurgical peut être envisagée chez des patients sélectionnés présentant des profils de risque acceptables(10) .

La maladie sous-inguinale peut être traitée par pontage provenant généralement de l'artère fémorale commune et se terminant au niveau du poplité sus ou sous articulaire, ou vaisseaux tibiaux ou pédieux. Le pontage peut être fait pour les occlusions de segments longs qui ne peuvent pas être traitées avec des techniques endovasculaires ou des réparations locales seules.

La perméabilité du pontage est généralement la plus élevée avec l'utilisation de greffons veineux autogènes (saphènes ou autres). La perméabilité diminue

significativement avec les pontages artériels tibiaux ou pédieux distaux, et donc ne doit être effectué que pour les patients atteints d'ischémie critique. Les taux de perméabilité sont plus faibles avec l'utilisation de prothèses à ces niveaux et sont évités si possible (32).

Pour l'endartériectomie, quant à elle, son principe consiste en l'ablation de la plaque d'athérome par clivage de la paroi laissant en place l'adventice et quelques fibres de la média. Son indication principale dans la prise en charge de l'AOMI et L'ICMI est réservée actuellement au traitement des lésions du trépied fémoral (19,20,21).

La thromboembolectomie à la sonde de Fogarty consiste à extraire d'un thrombus ou d'un embole obstruant la lumière artérielle à l'aide d'une sonde à ballonnet introduite par une petite ouverture de l'artère. Une vérification fluoroscopique peut être de mise pour le rétablissement du flux sanguin l'artère.

4. Traitement endovasculaire :

Les thérapies endovasculaires représentent un domaine d'innovation et l'avancement de la prise en charge des patients atteints d'AOMI. Ces procédures peu invasives utilisent des variations de technologies de dilatation par ballonnet et de stent, via un petit trou d'épingle incisions habituellement pratiquées en chirurgie ambulatoire. Ces sont devenues une option particulièrement attrayante pour les patients gravement comorbides atteints d'IC ou de claudication, chez qui une intervention chirurgicale ouverte de revascularisation n'aurait pas été tolérée, n'est pas réalisable en raison de l'anatomie ou de la disponibilité des conduits. Bien que moins invasives, ces thérapies endovasculaires continuent de faire face à des défis en ce qui concerne la durabilité limitée par rapport à la chirurgicale ouverte(33, 34).

L'angioplastie transluminale (ATL) permet la dilatation d'une sténose artérielle et ou la recanalisation d'occlusions généralement courtes.

A l'exception des lésions infra-poplitées, la pose d'un stent est souvent indiquée pour limiter la resténose. Il existe actuellement des ballons et stents dits actifs' qui sont indiqués dans le traitement de lésions spécifiques et notamment les resténoses.

En effet, ces ballons et stents actifs sont imprégnés ou enrobés d'un médicament antiprolifératif qui permet de réduire l'hyperplasie intinale.

Les ballonets actifs ont montré des avantages par rapport avec angioplastie par ballonnet standard dans des essais randomisés(35,36).

La ponction de l'artère fémorale commune reste la voie d'abord de choix. Elle est souvent réalisée en antérograde pour le traitement des lésions infrainguinales et en rétrograde pour les lésions supra-inguinales(37).

5. Procédures Hybrides :

Une technique hybride par définition, associe une procédure endovasculaire à un geste chirurgical. Cette attitude hybride permet de tirer profit des avantages qu'offrent les deux techniques, afin de revasculariser le membre atteint.

Plusieurs associations sont possibles, parmi les plus fréquemment utilisées, on peut citer :

- ▲ Une endartériectomie du trépied fémoral avec angioplastie sus et\ ou sous inguinal.
- ▲ Un pontage aorto ou ilio-fémoral avec angioplastie fémoro-poplitojambière.

- ▲ Une thromboembolectomie avec angioplastie de l'axe fémoro-poplitojambier.

Précédemment, les patients présentant des artériopathies multiétagées étaient traités en deux temps. Désormais et grâce aux procédures hybride, une revascularisation est possible en un seul temps, au cours du même geste. Parmi les autres objectifs de l'attitude combinée : Le contrôle angiographique peropératoire de la revascularisation, le dépistage et le traitement des lésions sousjacentes et/ou résiduelles, ainsi que la récupération d'un lit d'aval de bonne qualité.

6. Autres Traitements :

L'oxygénothérapie hyperbare (OHB) est utilisée depuis plusieurs décennies, notamment pour le traitement des pieds diabetique, ainsi que des plaies chroniques ou récurrentes dans lesquelles l' hypoxie a été démontrée (comme dans les cas d'ischémie critique)().

Thérapie régénérative par Cellule souche/Facteur de croissance : Les thérapies cellulaires et géniques émergent comme traitements pour patients atteints d'ICM qui ne sont pas éligibles à un traitement endovasculaire ou revascularisation chirurgicale. Plusieurs études précliniques et précoces des études cliniques ont suggéré que différents types de gènes, des facteurs angiogéniques et des cellules souches à potentiel régénérateur et à capacité paracrine pourraient améliorer la circulation sanguine et la perfusion tissulaire, et ainsi éviter l'amputation via le induction d'une croissance capillaire ou collatérale dans un processus appelée « angiogenèse thérapeutique » (38,39).

Stimulation de la moelle épinière : Données disponibles sur l'efficacité de la stimulation médullaire (SCS) sont incompatibles en termes de réduction de la douleur,

Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inferieurs

de cicatrisation d'ulcère et la préservation des membres chez les patients non éligibles à la revascularisation et chez les non-répondeurs à revascularisation. Une méta-analyse portant sur cinq études randomisées n'a pas réussi à identifier un avantage du SCS par rapport au traitement conservateur(40,41,42) .

MATÉRIELS ET MÉTHODES

II. Matériels et méthodes :

1. Type de l'étude :

Il s'agit d'une étude rétrospective étendue sur 3ans et demi entre Janvier 2018 au Juin 2021, à propos de 27 patients souffrant d'un artériopathie oblitérant des membres inférieurs et ayant eu une revascularisation hybride pris en charge au sein du service de chirurgie vasculaire du CHU HASSAN II FES.

2. Critères d'inclusion et d'exclusion :

❖ Critères d'inclusion :

Après étude des dossiers des malades, nous avons sélectionné ceux ayant bénéficié de procédures combinées durant la période de notre étude.

□ Critères d'exclusion :

De notre étude sont exclus :

- Les malades ayant bénéficié d'une conversion en chirurgie à ciel ouvert après échec de la procédure endovasculaire.
- Les malades ayant bénéficié de procédures hybrides pour une autre indication hors l'AOMI.
- Les patients opérés n'ayant pas bénéficié des deux procédures au cours de la même intervention.
- Les patients perdus de vue.

3. Recueil des données :

Les données utilisées ont été recueillies à partir des dossiers physiques et électroniques (Hosix) des patients du service de chirurgie vasculaire du CHU HASSAN II de Fès.

Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inferieurs

Le recueil des données des dossiers médicaux a été fait par ordre chronologique croissant à partir de Janvier 2018 au mois de Juin 2021, en utilisant la fiche d'exploitation (Annexe1).

4. Etude statistique :

Pour l'étude statistique, nous avons reporté toutes les données sur tableau Excel et nous avons utilisé le logiciel SPSS 17.0.

Les variables qualitatives de notre étude ont été exprimé en pourcentage et en effectif, alors que les variables quantitatives en moyennes +/- déviations standards.

5. Procédure de revascularisation :

Tous les patients de notre série on étaient recrutés en consultation, par le billet des urgences ou par des références des centre hospitalier environnant. Après le diagnostique et le bilan lésionnel, l'indication d'une chirurgie hybride est posée au cours d'une réunion collégiale entre les chirurgiens vasculaires du service. Les collègues anesthésistes sont mise en contribution pour leur part de prise en charge au vu des profil particuliers des patients.

Tous les gestes chirurgicaux ont été réalisé au bloc centrale A3 du CHU Hassan II de Fès dans la salle dédié à la chirurgie vasculaire. Les procédures sont réalisées à l'aide d'un fluoroscope mobile type siemens. Ce dernier est utilisé pour compléter le bilan lésionnel par une artériographie en peropératoire. Les patients sont installés comme le cadre d'une chirurgie classique, avec des matériels de chirurgie conventionnel et endovasculaire. Il faut noter la chirurgie ouverte est toujours réalisé avant l'angiographie de complément du bilan lésionnel et la procédure endovasculaire. De l'héparine non fractionnée est administré en peropérative, un introducteur de 5F à 7F est utilisé en fonction du niveau de la lésion, placé dans la

Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inferieurs

majorité des cas dans l'artère fémorale commune . Une angiographie de contrôle est toujours réalisée pour s 'assurer de la perméabilité des artères et la réussite de la procédure.

NB : toute la procédure endovasculaire est réalisée sans clampage, c'est à dire sans interruption du flux artériel.

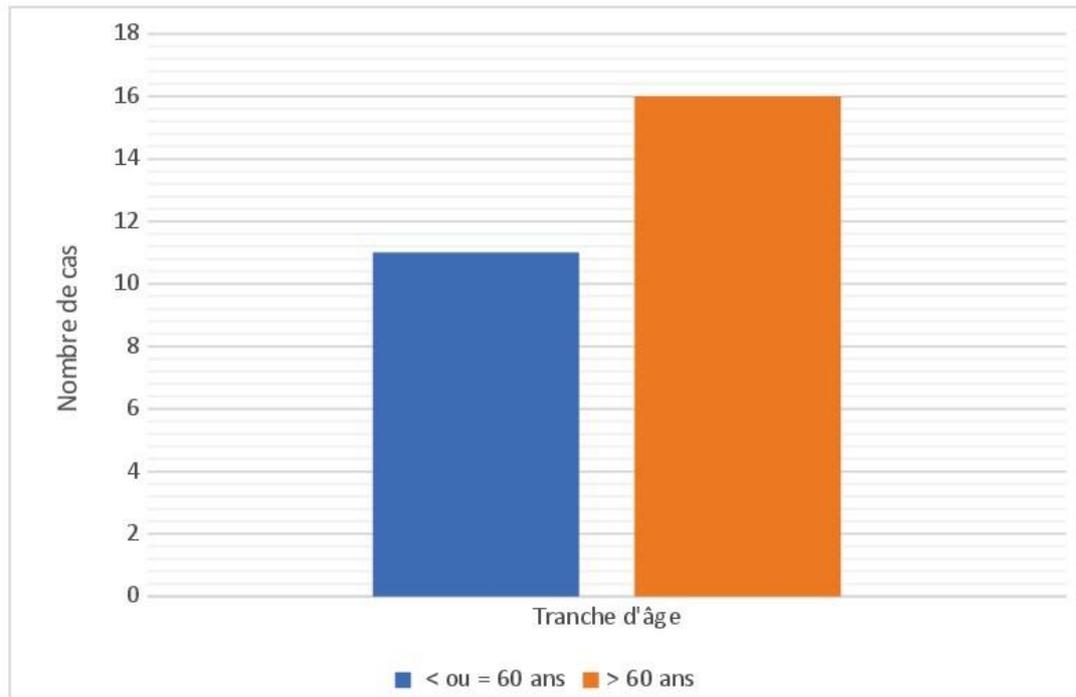
Les patients bénéficient d'un suivie avec un contrôle après 1 mois, 3mois, 6 mois et 1 ans, bien que cette chronologie ne soit une règle car dépend aussi des lésions associé (détersion, amputation des troubles trophiques).

RÉSULTATS

III. Résultats

1. L'âge :

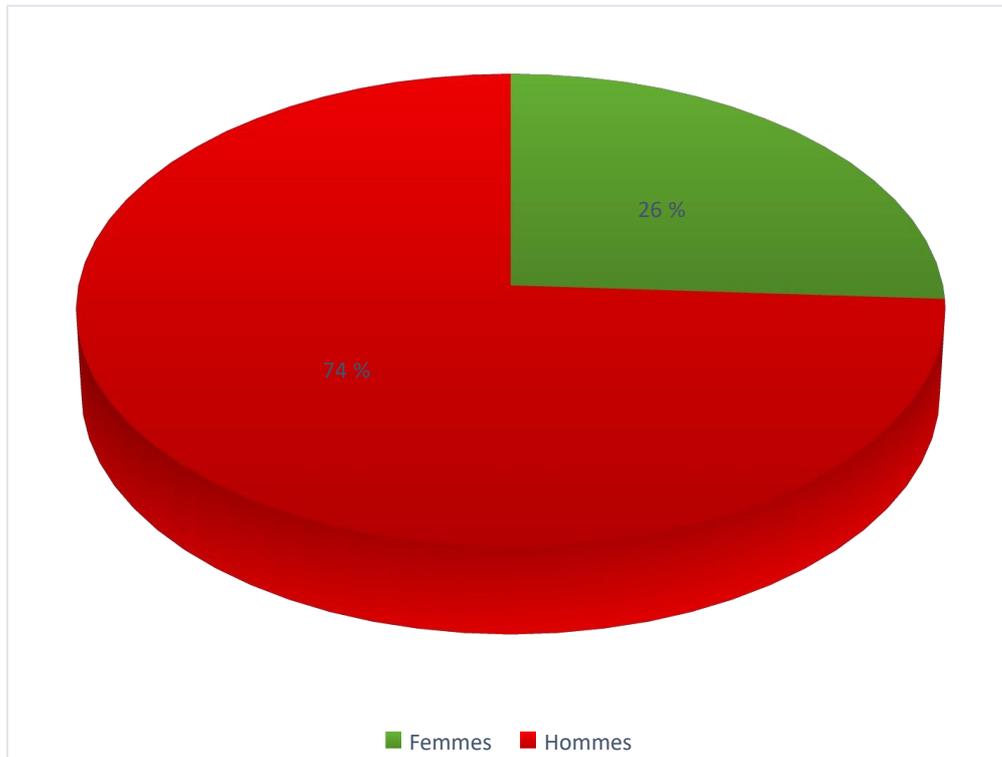
L'âge moyen de notre population était de 67ans (Extrêmes : 46ans – 93ans).



Graphique 1. Répartition des patients par tranche d'âge

2. Le sexe :

On note une forte prédominance masculine, avec 20 hommes soit 74.08% de la population pour 7 femmes (25.92%).

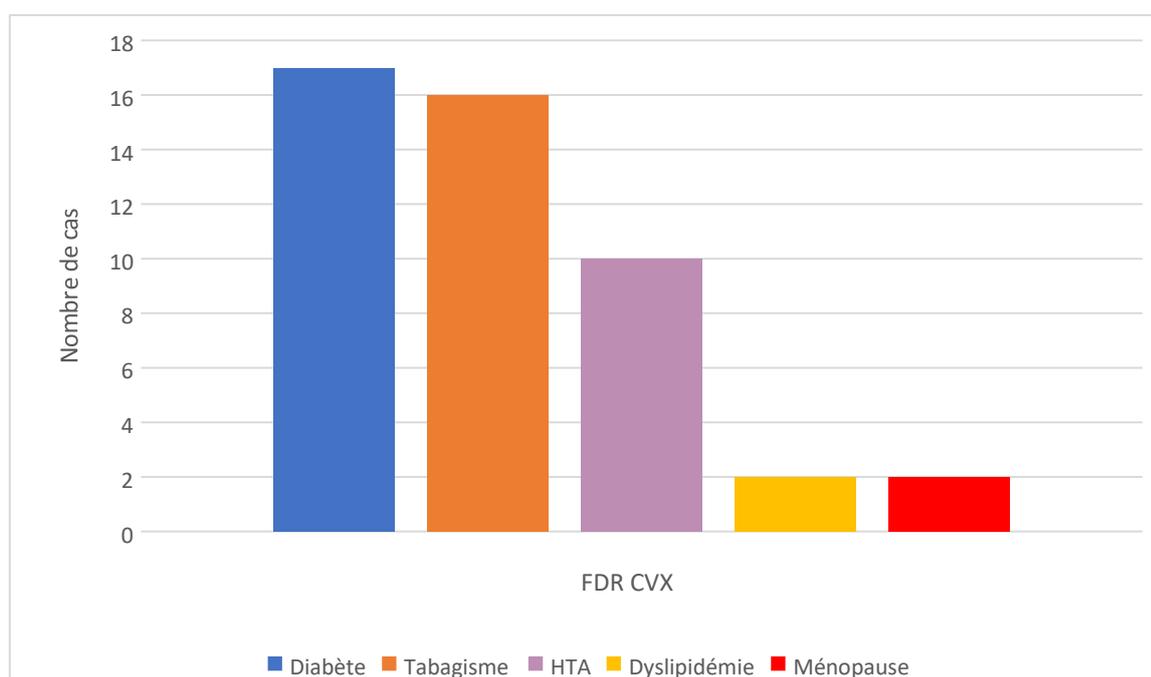


Graphique 2. Répartition des patients selon le sexe

3. Antécédents médicaux et comorbidités cardio-vasculaires :

□ Facteurs de risques cardiovasculaires :

Le diabète est le facteur de risque cardiovasculaire le plus retrouvé dans notre série, il est chez 17 patients (62,96%), puis vient le tabagisme chronique chez 16 malades (59.25%) et l'HTA en 3ème rang chez 10 patients (37.03%).



Graphique 3. Répartition des Facteurs de risques cardiovasculaire

□ Antécédents cardiaques :

La fréquence de la cardiopathie ischémique était de 14.8% (4 patients), dont deux malades avaient un antécédant d'infarctus du myocarde dans les 10 ans précédant leurs hospitalisations au service.

Une cardiopathie valvulaire était enregistrée chez un seul malade, tandis que deux malades étaient suivis pour cardiopathie non documentée sous traitement.

□ Antécédents cérébrovasculaires :

Trois de nos patients avaient un antécédent d' accident vasculaire cérébral ischémique mis sous traitement médical.

□ Antécédents vasculaires aux membres inférieurs :

Dans notre série, 9 malades étaient suivis pour AOMI. Un traitement interventionnel associé au traitement médical a été instauré dans 8 cas alors qu'un traitement médical seul était entrepris chez un seul malade.

□ Autres antécédents médicaux:

Dans notre étude, deux malades présentaient des antécédents médicaux extravasculaires, tels qu'une néphropathie non documentée sous corticoïdes, et une hyperthyroïdie compliquée d'une cardiomyopathie sous traitement chez le 2ème.

4. Antécédents chirurgicaux :

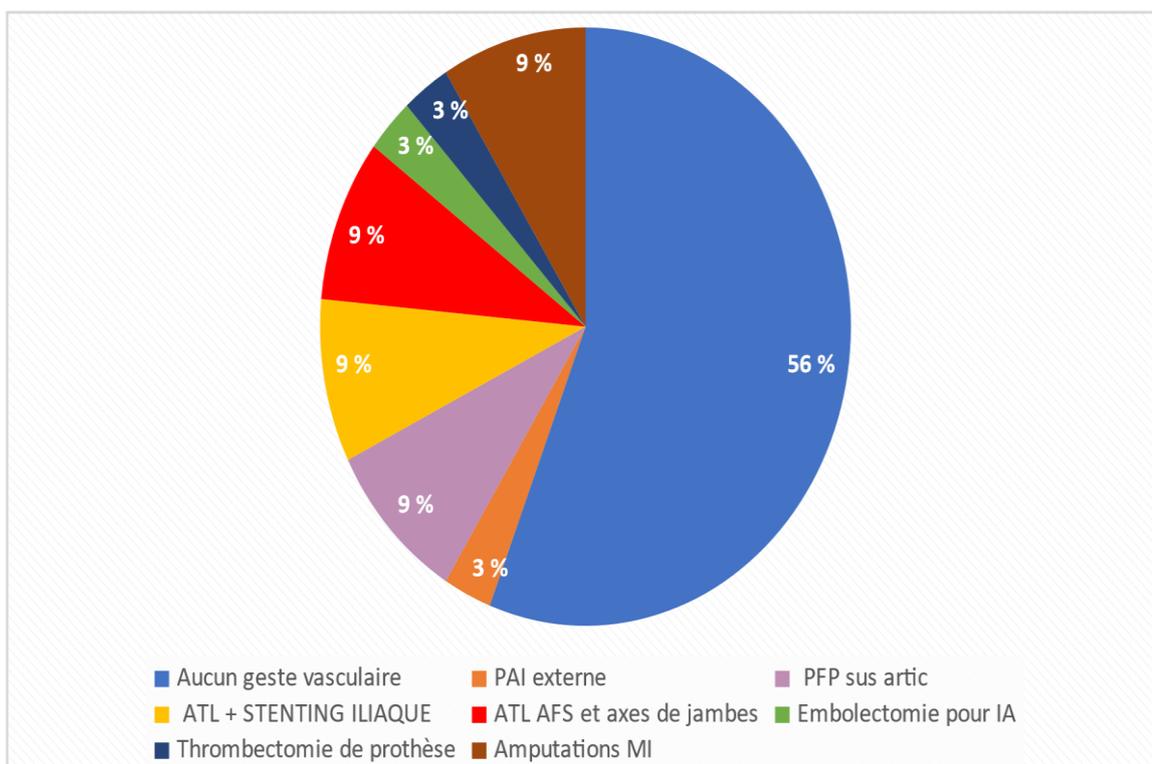
□ Antécédents chirurgicaux d'ordre vasculaire :

Pendant la période d'étude 8 patients (29.62%) avaient un antécédent de chirurgie d'ordre vasculaire. Il consistait en :

- ▲ Une angioplastie iliaque commune par kissing-balloon avec angioplastie stenting fémorale controlatérale dans un seul cas.
- ▲ Une angioplastie stenting de l'AIE avec angioplastie de l'AFS du membre controlatéral chez un seul malade.
- ▲ Un pontage fémoropoplité sus articulaire par prothèse en Dacron du membre homolatéral dans un seul cas.
- ▲ Une thromboembolctomie à la sonde de Fogarty avec incision de décharge du membre controlatéral pour ischémie aigue sévère chez un patient.

Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inférieurs

- ▲ Un pontage aorto-iliaque droit, un pontage femoropoplité susarticulaire gauche, une angioplastie stenting de l'AIC gauche ainsi qu'un pontage fémoro-poplité sus articulaire en dacron du membre inférieur droit chez un malade. (patient symptomatique des deux membres inférieurs)
- ▲ Par ailleurs, trois patients avaient un antécédent d'amputations au niveau des membres inférieurs (2 cas d'ATT et une amputation type chopart)



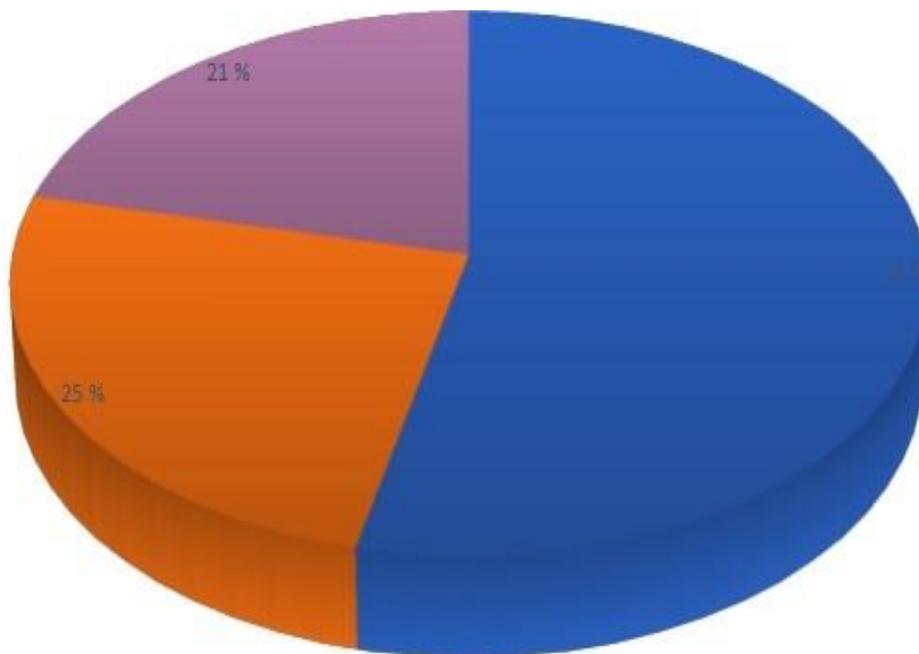
Graphique 4. Répartition des antécédents d'ordre vasculaire -

□ Antécédents chirurgicaux extravasculaires :

Une patiente a bénéficié de la mise en place d'un pacemaker. Alors qu'un autre malade avait un antécédent de péritonite par perforation gastrique suite à un ulcère gastrique.

5. Tableaux cliniques :

L'ischémie critique du membre inférieur représente la forme clinique la plus fréquemment rapportée (54 %), suivie par l'ischémie subaigüe chez malades (25%), l'artérite stade IV chez 6 malades (21%).



Graphique 5. Répartition des tableaux cliniques des malades de notre étude

Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inférieurs

5.1. Signes fonctionnels :

La douleur de repos était le maître symptôme, présente chez la quasitotalité de nos malades (96.42%).

5.2. Examen physique :

L'inspection des membres inférieurs était marquée par la constatation de la pâleur du membre symptomatique chez 53.57% (15malades), tandis que la cyanose était manifeste chez 32.14 % (9 malades).

Le tableau ci-dessous regroupe les troubles trophiques retrouvés chez nos malades :

Tableau 1. Répartition des troubles trophiques retrouvés chez notre population

| Trouble trophique | Nombre de cas |
|--|---------------|
| Nécrose d'un orteil ou plusieurs orteils | 7 |
| Gangrène de l'avant pieds | 4 |
| Mal perforant plantaire | 1 |
| Nécrose du talon | 1 |
| Ischémie consommée du MI | 1 |

6. Épreuves vasculaires non invasives :

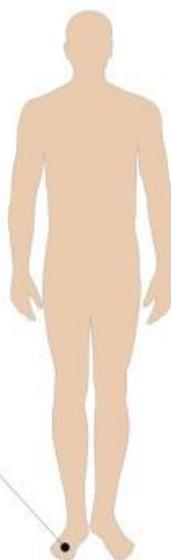
L'unité d'épreuve non invasive au service de chirurgie vasculaire au CHU Hassan II a permis l'évaluation hémodynamique chez tous les malades admis au stade d'ischémie critique.



TCPO2 Décubitus / Jambes Basses

| | | |
|---------|-------------------|----------------------|
| Date | Service | Chirurgie Vasculaire |
| Patient | Date de naissance | |

Tableaux



| Voie 1 tcpO2 | | |
|--------------|-----------|---------------|
| | Décubitus | Jambes Basses |
| Voie 1 | 10 | 13 |
| Voie 1 % | --- | 31% |

| | Valeurs tcpO2 avant-pied en décubitus |
|------------|---------------------------------------|
| 45-80 mmHg | Valeur Normale |
| 35-65 mmHg | Stade d'ischémie d'effort |
| 10-35 mmHg | Stade d'ischémie permanente |
| <10 mmHg | Stade d'ischémie permanente critique |

Commentaires

Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inferieurs

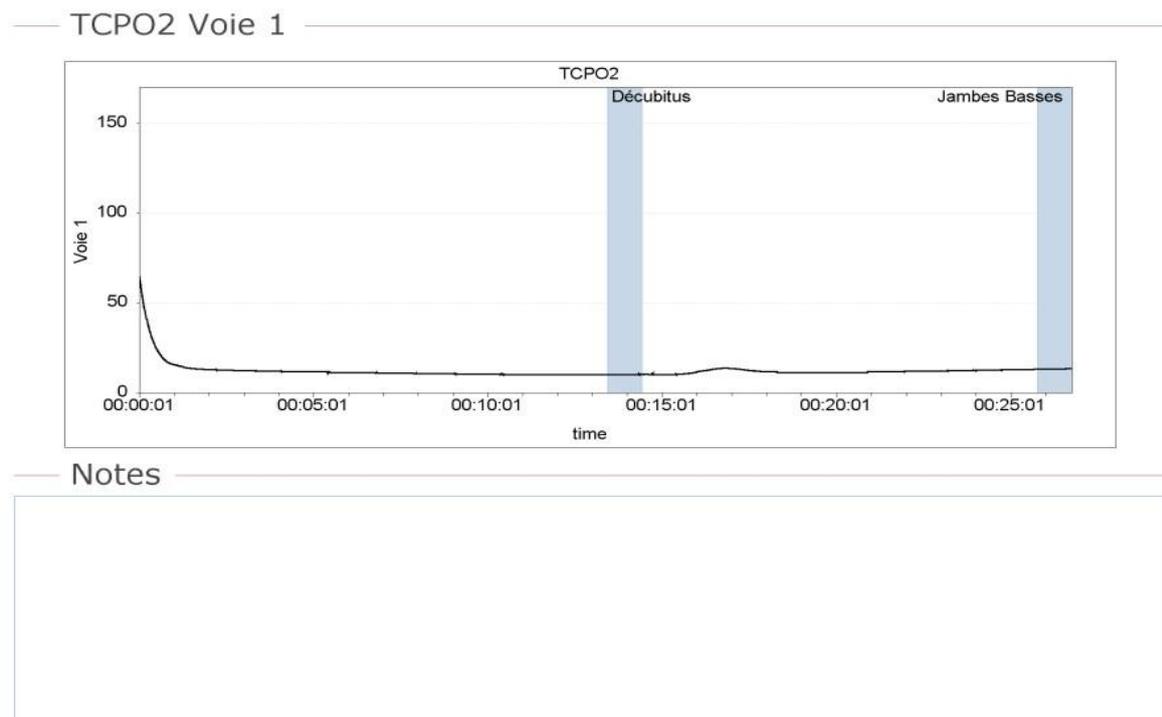


Figure 1. Fiche de mesure des valeurs de TCPO2 chez les malades au service de chirurgie vasculaire Hassan II.

Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inferieurs

Les résultats de la mesure TCPaO₂ au niveau de la cheville en position de décubitus dorsal et jambe pendante sont représentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 2. Les valeurs de TCPaO₂ en position de décubitus dorsal et en position jambe basse

| Cas | TCPaO ₂ cheville en DD (mmHg) | TCPaO ₂ cheville JB (mmHg) |
|-----|--|--|
| 1 | 20 | 25 |
| 2 | 18 | 22 |
| 3 | 10 | 13 |
| 4 | 33 | 37 |
| 5 | 22 | 24 |
| 6 | 12 | 12 |
| 7 | 09 | 14 |
| 8 | 16 | 20 |
| 9 | 24 | 25 |
| 10 | 18 | 20 |
| 11 | 14 | 15 |
| 12 | 10 | 12 |
| 13 | 12 | 18 |
| 14 | 28 | 36 |
| 15 | 12 | 18 |

7. Examens paracliniques :

7.1. Echo-doppler artériel des membres inférieurs :

L'écho-doppler préopératoire a été effectué chez un seul patient référé pour la prise en charge d'ischémie subaiguë MIG. Elle avait montré une thrombose de l'artère poplitée gauche avec reprise au niveau des axes de jambes.

7.2. Angioscanner des membres inférieurs :

L'angioscanner des membres inférieurs a été demandé en première intention chez 25 patients et en deuxième intention chez 1 cas.

Le résultat été concluant dans 23 cas, tandis qu'une artériographie diagnostique s'avérait nécessaire chez 2 patients.

7.3. Angiographie par résonance magnétique des membres inférieurs :

Aucun de nos malades n'avait bénéficié d'une angio-IRM des membre inférieurs comme lors du bilan radiologique.

7.4. Artériographie diagnostique des membres inférieurs :

L'artériographie a été réalisée chez un seul patient en première intention devant la suspicion d'un artériopathie distale.

Elle a été demandée en 2^{ème} intention chez deux malades, en complément à l'angioscanner dont l'interprétation était difficile à cause des calcifications.

8. Cartographie lésionnelle :

8.1. Site anatomique :

Une prédominance de l'atteinte de l'étage fémoropoplité a été noté (71.42%), suivie par l'atteinte de l'étage iliaque chez 35.71% des malades. Quant aux axes de jambes, ils étaient perméables chez 19 patients (67.85%), les autres avaient soit une atteinte d'un ou de deux axes soit une atteinte de tous les axes.

Le tableau III résume les caractéristiques radio-anatomiques des lésions artérielles retrouvées chez les patients de notre série.

Tableau 3. Répartition des lésions athéromateuses selon leurs topographie

| Siège de la lésion cible, n | Ischémie critique 15 cas | Ischémie subaiguë 7 cas | Artérite stade IV 6 cas |
|-----------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Supra-inguinal | 8 | 2 | - |
| Fémoropoplité | 13 | 4 | 3 |
| Axes de jambes | 3 | 3 | 3 |
| Aucun axe | 12 | 4 | 3 |
| Un seul axe | 1 | 1 | - |
| Deux axes | 1 | 1 | 1 |
| Trois axes | 1 | 1 | 2 |
| Thrombose de pontage | 3 | | |

Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inferieurs

8.2. Classification TASC II :

Le tableau IV présente la répartition selon la classification TASC II des lésions artérielles chez les malades de notre série.

Tableau 4. Répartition selon Classification TASCII des lésions athéromateuses retrouvées dans notre série :

| Lésion | TASC | Nombre de cas | % de la série |
|----------------------|------|---------------|---------------|
| Lésion iliaque | A | 2 | 7.14 |
| | B | 3 | 10.71 |
| | C | 2 | 7.14 |
| | D | 3 | 10.71 |
| Lésion Fémoropoplité | A | 4 | 14.28 |
| | B | 5 | 17.85 |
| | C | 5 | 17.85 |
| | D | 6 | 21.42 |
| Lésion infrapopité | A | 2 | 7.14 |
| | B | 4 | 14.28 |
| | C | 3 | 10.71 |
| | D | - | |

9. Type lésionnel :

Le tableau V résume la nature des lésions cibles décrites sur le bilan radiographique :

Tableau 5. Répartition de la nature de l'atteinte artérielle chez notre population

| Type de la lésion cible | Ischémie critique 15 | Ischémie subaigüe 7 | Artérite stade IV 6 | Total |
|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-------|
| Occlusion | 14 | 10 | 10 | 34 |
| Sténose | 12 | 7 | 8 | 27 |
| Mixte | 10 | 5 | 4 | 19 |
| Thrombose de pontage | 3 | | | 3 |

10. Bilan d'extension de la maladie athéromateuse :

La réalisation d'investigations radiologiques pour les autres territoires de prédilection de la maladie athéromateuse se trouve confrontée, chez quelques malades, au degré d'urgence de la restauration vasculaire.

Ce bilan intéressait essentiellement les territoires carotidiens et coronaires.

❖ Echographie des troncs supra-aortiques (ETSA) :

L'échographie des troncs supra aortiques a été réalisée chez 12 patients, elle est revenue sans particularités chez 6 malades et a montré chez les 6 autres les anomalies suivantes :

- Plaque au niveau de l'artère carotide commune gauche étendue au bulbe responsable d'une sténose estimée à 40% et associée avec épaissement intimo-médial diffus sans retentissement hémodynamique.
- Epaissement intimo-médial diffus avec plaques bulbaires sans sténoses significatives, chez trois malades.

- Plaques bulbaires calcifiées bilatérales non sténosantes chez un malade ·
Occlusion ACI droite chez un malade.

❖ **Angioscanner des troncs supra-aortiques :**

Un angioscanner des troncs supra aortiques a été réalisé chez 2 patients pour suspicion de plaques instables sur l'ETSA, cet examen est revenu en faveur de lésions athéromateuses diffuses sans sténose significative.

❖ **Echographie transthoracique :**

Une échographie transthoracique a été réalisée chez 14 patients (51.8%) ; elle était revenue normale chez 9 malades (33.33%). Les anomalies décelées chez les 5 autres malades étaient les suivantes :

- ♣ Rétrécissement aortique moyennement serrée, OG dilatée, hypokinésie septale avec une FE à 55%.
- ♣ Hypokinésie septale dans sa portion distale du VG avec une FE à 54%.
- ♣ Hypokinésie globale avec une FE à 56%.
- ♣ VG dilaté de fonction systolique altérée avec une FE à 30%.
- ♣ Rétrécissement mitral très serré avec une FE 63 %.

11. Attitude thérapeutique :

L'objectif de toutes les procédures réalisées chez nos patients était d'assurer une revascularisation optimale. L'amélioration des symptômes à savoir la disparition de la douleur ainsi que le sauvetage du membre étaient les deux critères de succès primaire au cours de notre série.

La prise en charge a fait appel à un panel large de thérapeutiques médicales, chirurgicales conventionnelles ainsi qu'endovasculaires.

A. Traitement médical :

Tous les malades de notre série ont été mis sous un protocole visant d'une part le contrôle des FDRCVX et d'une autre part une action sur la maladie athéromateuse.

1. Contrôle des Facteurs de risque cardiovasculaires :

- L'Arrêt du tabac : l'accompagnement au service consistait en l'initiation au sevrage tabagique ainsi qu'une programmation d'une consultation d'addictologie à la sortie du service.
- L'équilibre glycémique : l'évaluation de la profondeur du déséquilibre glycémique s'est basé sur les taux d'hémoglobine glyquée (Hb1Ac). Dans tous les cas une mise sous insuline en fonction du dextro a été instauré afin d'avoir un protocole thérapeutique au long court.
- Le contrôle de l'hypertension artérielle : tous les malades ont bénéficié d'une surveillance rapprochée de la pression artérielle et plus particulièrement les patients sous traitement antihypertenseur. Une consultation cardiologique associée à un réajustement de la thérapie antihypertensive étaient préconisés en cas de besoin.

2. Action sur la maladie athéromateuse : prévention secondaire

Tous les malades de notre série ont été mis sous une statine et un antiagrégant plaquettaire.

- ▲ Les statines : la simvastatine représentait la molécule de choix dans notre série, elle est a été prescrite à la dose de 20 à 40 mg par jour en fonction du bilan lipidique.
- ▲ Les antiagrégants plaquettaires :
- ▲ L'aspirine à dose antiagrégante a été prescrite chez tous les malades, en pré et en périopératoire. En post-opératoire, un choix entre aspirine et\ou

Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inferieurs

clopidogrel (75 mg) était basé sur la technique ainsi que les résultats de la revascularisation.

3. Autres thérapeutiques :

- ▲ Les anticoagulants : tous les malades admis au stade d'ischémie critique étaient mis systématiquement sous une anticoagulation à dose curative à base d'héparine non fractionnée ou héparine bas poids moléculaire (HBPM).
- ▲ L'antibiothérapie empirique à base d'amoxicilline+ acide clavulanique associée à la ciprofloxacine avait été instaurée chez tous les malades avec des signes de surinfection du trouble trophique (4 malades).
- ▲ Un traitement antalgique comprenant du paracétamol et de l'Acupan était prescrit chez tous les patients en ischémie critique. Le recours aux morphiniques n'a été sollicité que dans 3 cas.

4. Gestion périopératoire :

- ▲ Tous les patients de notre série étaient opérés sous aspirine.
- ▲ Le clopidogrel a été arrêté au moins 5 jours avant le geste de revascularisation chez les malades sous bithérapie antiplaquettaire.
- ▲ Les anticoagulants oraux antivitamine K (AVK) : l'arrêt de ces anticoagulants était la règle pour tous les malades de notre série. En concertation avec les anesthésistes, un taux d'INR inférieur à 1.4 était obligatoire avant le geste opératoire.

B. Procédure hybride :

Les gestes de revascularisations consistaient essentiellement en une thromboembolctomie ou une thromboendartériectomie du carrefour fémoral, associées à une procédure endovasculaire.

Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inferieurs



Figure 2. Salle hybride au sein du CHU Hassan II-Fes



Figure 3. Table préparée avec le matériel d'angioplastie.

1. Type de procédure :

Au cours de notre série, la thromboembolectomie fémorale à la sonde de Fogarty était le geste le plus réalisé (12 malades). Elle a été complétée par une angioplastie de l'axe iliaque chez 8 patients :

- ♣ Angioplastie stenting de l'AIC en kissing balloon chez 3 malades, dont un avait bénéficié d'une angioplastie stenting de l'AIE également.
- ♣ Angioplastie stenting de l'AIC chez deux malades, dont un a bénéficié d'une angioplastie stenting de l'AIE homolatérale.
- ♣ Angioplastie stenting de l'AIE seule chez 3 malades.

Les gestes endovasculaires intéressaient l'étage sous-inguinal chez 4 patients, ils étaient répartis comme suit :

- ♣ Une angioplastie stenting de l'AFS été réalisé chez 3 malades.
- ♣ Une angioplastie de la jonction fémoropoplité chez un malade.
- ♣ Une angioplastie de l'artère poplité dans un cas.
- ♣ Une angioplastie de deux axes de la jambe chez 2 patients.

Il est à signaler que l'angioplastie au niveau sous-inguinal était multiétagée chez 3 malades.

Le tableau VI regroupe l'ensemble des gestes endovasculaires associés à la thromboembolectomie fémorale.

**Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie
Oblitérante des Membres Inferieurs**

**Tableau 6. Procédures endovasculaires réalisées après la thromboembolctomie
fémorale.**

| GESTE ENDOVASCULAIRE SIÈGE | TL | |
|----------------------------------|------------|---|
| | A | |
| | Sans stent | Avec stent Sur ballonAuto expansible |
| AIC | | 23 |
| AIE | | 4 |
| AFS | | 1 |
| JFP | 1 | |
| AP | 1 | |
| ATA | 2 | |
| AF | 2 | |
| | | 3 |

Nous avons réalisé également 6 procédures de revascularisations par thromboembolctomie poplitée à la sonde de Fogarty. Ce geste a été réalisé par abord de l'artère poplitée sous-articulaire chez 4 patients et par abord susarticulaire dans 2cas.

La thromboembolctomie a été complétée par une angioplastie dont les sites figurent dans le tableau VII :

**Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie
Oblitérante des Membres Inferieurs**

Tableau 7. Gestes endovasculaires réalisés après la thromboembolctomie poplitée

| <i>Geste endovasculaire</i> | ATL | |
|---------------------------------|------------|----------------------------|
| | Sans stent | Avec stent |
| <i>Siège</i> | | |
| AIC | | Sur expansible 1 |
| JFP | 2 | ballonAuto |
| AP sus-articulaire | 1 | |
| AP rétro-articulaire | 1 | |
| ATA | 1 | |

La thromboendartériectomie (TEA) du trépied fémoral a été réalisée chez 6 malades. La fermeture a été réalisée par un patch veineux, patch prothétique et par autogreffe artérielle dans deux cas chacune .

La TEA a été complétée par une angioplastie stenting des AIC en kissing ballon associée à une angioplastie de l'AIE du membre symptomatique chez un seul malade. Les autres malades ont bénéficié d'une angioplastie multiétagée.

Le tableau VIII présente les différents gestes endovasculaires réalisés en 2^{ème} temps après l'endartériectomie.

**Tableau 8. Procédures endovasculaires réalisées après la thromboendartériectomie
du trépied fémoral**

| Geste endovasculaire Siège | ATL | |
|----------------------------------|------------|---|
| | Sans stent | Avec stent SurAuto ballonexpansible |
| | | 1 (en kissing balloon) |
| AIC | | 1 |
| AIE | | |
| AFS | | 3 |
| JFP | 1 | |
| AP rétro-articulaire | 3 | |
| ATA | 2 | |
| AF | 1 | |

Au cours de notre série nous avons colligé 3 thromboses de pontage fémoropoplité sus-articulaire, le geste de revascularisation consistait en une thrombectomie de la prothèse par abord de l'anastomose distale chez deux malades et par abord de l'anastomose proximale dans un cas.

Au contrôle angiographique, une angioplastie de la prothèse a été réalisé chez les 3 malades, avec la mise en place d'un stent sur ballon dans un seul cas.

Nous avons également réalisé un pontage fémoro-poplité sus-articulaire en prothèse chez un malade, le geste endovasculaire associé était une angioplastie des axes de jambes

2. Gestes associés :

* Parage – Nécrosectomie :

Une incision de décharge avec débridement a été réalisé chez un patient pour une collection plantaire purulente. Chez un autre malade, une nécrosectomie a été réalisée pour une nécrose du talon.

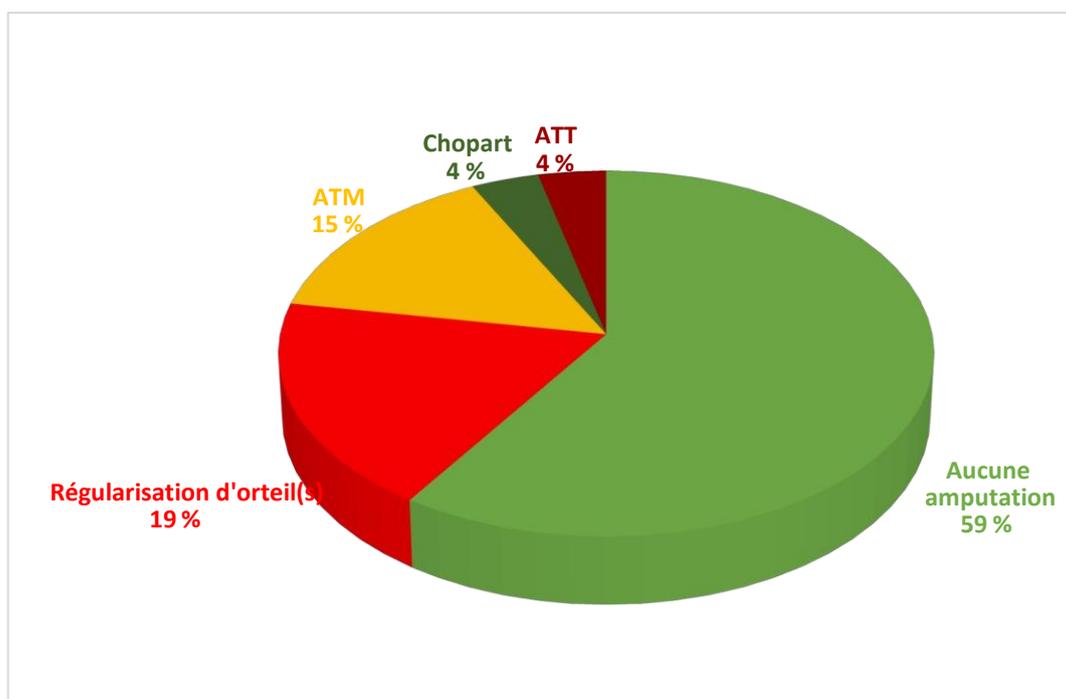
* Amputations mineures :

La régularisation d'un ou plusieurs orteils a été réalisé chez 5 patients, tandis qu'une amputation trans-métatarsienne a été réalisée chez 4 malades.

Une amputation type Chopart a été pratiquée dans un seul cas.

* Amputations majeures :

Comme geste associé, nous avons réalisé également, une amputation transtibiale chez un malade.



Graphique 6. Répartition des gestes d'amputation primaires réalisés chez nos malades

Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inferieurs

- ★ L'Oxygénothérapie hyperbare :

Elle a été proposée pour 2 malades, l'un deux avait bénéficié de 17 séances et l'autre de 10 séances.

C. Evolution post-opératoire :

1. Complications post-opératoires immédiates :

- ★ Complications locales :

L'hématome du site opératoire a été observé chez deux malades ayant nécessité une évacuation au bloc opératoire avec des suites simples. o Complications systémiques :

- Une rétention aigue d'urine a été observée chez un malade pour laquelle il a bénéficié d'une cystostomie.
- Une insuffisance rénale aigue fonctionnelle a été remarquée chez deux malades avec une bonne amélioration sous réhydratation.

2. Complications post-opératoires à moyen et à long terme :

- Une ischémie irréversible à j17 de la revascularisation a été observée chez un seul malade. Il a bénéficié par conséquent d'une ATT.
- Un malade avait consulté 6 mois après le geste de revascularisation pour AVCI, ayant bénéficié d'une thrombolyse en service de neurologie.

3. Surveillance post-opératoire :

Essentiellement une surveillance clinique, s'articulant sur un examen des pouls, une évaluation de la cicatrisation et une comparaison de la symptomatologie avant et après le geste de revascularisation, notamment la persistance des claudications et de la douleur au repos.

4. Succès primaire :

Le succès technique pour notre étude, tant au niveau chirurgical qu'au niveau endovasculaire, était de 93%. Nous avons enregistré un échec de recanalisation antérograde d'une occlusion poplitée sous-articulaire chez deux patients.

5. Perméabilité primaire à 6 mois :

Concernant la perméabilité primaire, elle était à 88.4% au cours notre série. Une recanalisation d'un pontage fémoropoplité a été nécessaire chez un malade, une redilatation d'une lésion iliaque a été réalisée chez un autre, tandis qu'un 3ème patient n'avait consulté qu'après l'installation d'une ischémie consommée irréversible suite à une thrombose, par conséquent une embolectomie fémorale à la sonde de Fogarty ainsi qu'une ATT ont été réalisées.

6. Séjour hospitalier :

Le taux d'admission postopératoire en réanimation était de 25% avec une durée moyenne de séjour de 2 jours +/- 1. Alors que la durée du séjour au service avait une moyenne de 10 jours +/- 2.

7. Le taux de mortalité post-opératoire :

Au cours de notre série, aucun décès n'a été déploré à 6 mois.

DISCUSSION

IV. Discussion :

1. L'Age :

La moyenne d'âge des patients de notre série est conforme à celle des données rapportées par des séries de la littérature. Nous rapportons ci-dessous un tableau comparatif de l'âge moyen de différentes séries de la littérature, traitant les procédures hybrides dans la prise en charge de l'AOMI.

Tableau 9. Moyenne d'âge selon certaines séries ayant bénéficié de procédures hybrides

| Auteurs | Pays | Période | Nombre de cas | Moyen d'âge |
|--------------------------|----------|-----------|---------------|-------------|
| Tony R. soares et al(43) | Portugal | 2012-2017 | 81 | 68 ans |
| Min Zhou et al(44) | Chine | 2008-2012 | 43 | 70ans |
| Takayama et al(45) | USA | 2010-2016 | 37 | 67+8,9 ans |
| Elborasty et al (46) | Égypte | 2018-2020 | 40 | 64,7 ans |
| Notre série | Maroc | 2018-2021 | 28 | 67ans |

Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inferieurs

2. Le sexe :

La prévalence de l'artériopathie oblitérante des membres inférieurs est plus importante chez l'homme que chez la femme. Une prédominance masculine était marquée dans plusieurs séries comme dans la notre. A noter que une prédominance féminine est rapportée dans la série de Takayama et al (45).

Tableau 10. Répartition selon le sexe des patients.

| Etude | Hommes | Femmes | Sex ratio H\F |
|--------------------------|--------|--------|---------------|
| Tony R. soares et al(43) | 79,8 % | 20,2 % | 3,95 |
| Min Zhou et al(44) | 70% | 30% | 2.33 |
| Takayama et al(45) | 46 % | 54 % | 0,85 |
| Elborasty et al (46) | 67.5% | 33.5% | 2.01 |
| Notre série | 74.04% | 25.96% | 2.85 |

3. Facteurs de risques cardiovasculaires :

Selon les recommandations européennes et américaines (26), l' hypertension artérielle, les dyslipidémies et le diabète ont été identifiés, avec le tabagisme, comme les principaux facteurs de risque cardiovasculaire.

Avec une proportion de 63%, le diabète représentait la comorbidité la plus fréquente dans notre cohorte, suivi par le tabagisme chronique retrouvé chez 59% de la population d'étude, puis l'hypertension artérielle chez 37% de la cohorte. Si la fréquence du tabagisme chronique et du diabète dans notre série reste comparable à certaines séries de la littérature, la fréquence de l'HTA et des dyslipidémies dans notre cohorte reste inférieure à celle retrouvé dans les autres séries.

Tableau 11. Répartition des facteurs de risque cardiovasculaires et comorbidité cardiaque selon certaines séries .

| | Tony R. soares et al(43) (%) | Min Zhou et al(44) (%) | Takayama et al(45) (%) | Elborasty et al (46) (%) | Notre série (%) |
|-------------------|---------------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|--------------------|
| Diabète | 49(55,1) | 19 (44.18) | 13(35) | 15 (37.50) | 17 (62.96) |
| Tabac | 28(31,5) | 16 (37.20) | 13(35) | 25 (62.50) | 16 (59.25) |
| HTA | 67(75,3) | 34 (79.06) | 31(84) | 31 (77.50) | 10 (37.03) |
| Dyslipidémie | 43(48,3) | 25 (58.13) | 20(54) | 18 (45.00) | 2 (7.14) |
| Maladie Coronaire | 26(29,2) | 14 (32.55) | 10(27) | 24(60.00) | 4 (14.81) |

4. Tableaux cliniques :

Pour notre série, l'ischémie critique du membre inférieur représente la forme clinique la plus fréquemment rapportée (54 %), suivie par l'ischémie subaiguë chez 25% des patients et l'artérite stade IV chez 6 malades (21%). Les 100 % des patients de la série de Takayama et al(45) ayant bénéficié d'une revascularisation complète présentaient un tableau d'ischémie critique.

Une prédominance de l'ischémie critique a été rapportée également dans l'étude chinoise de Min Zhou et al(44), avec 35 malades soit 83% de la série, les autres patients étaient au stade de claudications.

Dans la série de Tony et al(43), 62,9 % étaient au stade IV, 18 % au stade III et 19,1 % au stade IIb selon la classification de Lerich et Fontaine.

Par ailleurs, dans la série d'Elborasty et al(46), excluant tous les patients admis pour ischémie aiguë et\ou subaiguë, le tableau clinique d'admission était essentiellement la douleur de repos (55% des cas), un trouble trophique était retrouvé chez 45 % de la population.

Les procédures hybrides, trouvent leurs meilleures indications devant des lésions athéromateuses sévères et étagées. Par conséquent, l'insuffisance circulatoire chronique donne habituellement un tableau clinique bruyant tel une ischémie de repos. Ce constat a été relevé dans notre série et dans les séries susmentionnées.

5. Place des Epreuves vasculaires non invasive :

*** Index des pressions systoliques :**

L'IPS est défini comme le rapport des pressions systoliques à la cheville et au bras, mesurées préférentiellement à l'aide d'un Doppler. La valeur normale de l'index est de $1,10 \pm 0,10$. La sensibilité de cette mesure est faible chez les personnes âgées et les patients atteints de diabète(47). De ce fait cette mesure n'était pas de pratique courante au cours de notre série.

*** Pression transcutanée d'oxygène :**

La mesure de la pression transcutanée d'oxygène (TcPO₂) à l'avant-pied permet à la fois de valider et de quantifier le degré d'ischémie permanente et d'établir un pronostic par les mesures en position assise et sous inhalation d'O₂. La valeur normale de TcPO₂ à l'avant-pied en décubitus est de 60-64 mmHg. De l'ischémie permanente chronique à l'ischémie critique chronique terminale, la stratification peut s'établir ainsi (ESVS Guidelines for Critical Limb Ischaemia, ejves 2011) :

- ▲ degré 1 : $10 \text{ mmHg} < \text{TcPO}_2$ à l'avant-pied, $< 35 \text{ mmHg}$ en décubitus ;
- ▲ degré 2 : TcPO_2 à l'avant-pied $< 10 \text{ mmHg}$ en décubitus mais amélioration nette ($\text{TcPO}_2 > 40 \text{ mmHg}$) en position assise ou sous inhalation d'O₂ ;
- ▲ degré 3 : TcPO_2 à l'avant-pied $< 10 \text{ mmHg}$ en décubitus mais amélioration insuffisante ($\text{TcPO}_2 < 40 \text{ mmHg}$) en position assise ou sous inhalation d'O₂ ;
- ▲ degré 4 : TcPO_2 à l'avant-pied $< 10 \text{ mmHg}$ en décubitus et en position assise sous inhalation d'O₂ (très mauvais pronostic) (48).

Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inferieurs

Cependant, certains phénomènes locaux (œdème, pachydermie dans un contexte d'insuffisance veineuse) ou des affections générales (insuffisance cardio-respiratoire sévère, diabète déséquilibré peuvent abaisser la TcPO₂. A l'inverse, l'inflammation locale, génératrice d'hyperhémie, peut surestimer la mesure(49) ,pour y remédier on peut recourir à la mesure de la pression digitale au niveau du gros orteil.

★ Pression du gros orteil :

Les études portant sur la sensibilité et la spécificité de la mesure de la pression du gros orteil pour dépister l'artériopathie des membres inférieurs ont été peu nombreuses mais toutes concordantes. La pression du gros orteil (PGO) donne des indications pronostiques sur la gravité de l'artériopathie. Elle est essentielle pour définir l'ischémie critique chronique, dont la valeur seuil a été fixée à 30 mmHg(50).

Au cours de notre étude, l'unité d'épreuve non invasives au service de chirurgie vasculaire au CHU Hassan II a permis l'évaluation de la TcPaO₂ chez tous les malades admis au stade d'ischémie critique (les mesures figurent dans la partie résultats). La majorité de nos malades avaient un degré 1 selon ESVS Guidelines for Critical Limb Ischaemia, tandis qu'un patient avait un degré 3.

6. Répartition topographique des lésions artérielles et classification TASC

II :

Au cours de notre série, une prédominance de l'atteinte fémoropoplité, retrouvée chez 20 malades. Suivie par la localisation sus-inguinale chez 10 patients, tandis que l'atteinte d'au moins un des axes jambiers a été relevé chez 9 malades.

Ces données sont proches à celles d'autres séries de la littérature.

Les lésions fémoropoplitée sont retrouvés dans 70 à 100 % des patients dans les séries égyptienne , Americaine, Portugaise et chinoise ; suivie des lésions iliaque qui sont de l'ordre 32 à 100 % et des axes de jambe 33 à 100 %.

Tableau 12. Répartition de la topographie des lésions chez les malades de certaines séries.

| Localisation des lésions | Tony R. soares et al(43) n,(%) | Min Zhou et al(44) n,(%) | Takayama et al(45) n,(%) | Elborasty et al (46) n,(%) | Notre série n,(%) |
|--------------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------|
| Lésions iliaques | 89(100%) | - | 26(70) | 13 (32.5) | 10 (37) |
| Lésion Fémoropoplité | 89(100%) | 43 (100) | 27(73) | 28 (70) | 20 (74) |
| Lésion infrapoplité | - | 43 (100) | 37(100) | 18 (45) | 9 (33.33) |

Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inferieurs

Sur la base de la classification TASC II, les atteintes artérielles chez les patients des séries sus-décrites, peuvent être regroupées selon le tableau suivant :

Tableau 13. Comparaison de la répartition selon Classification TASCII des lésions athéromateuses selon certaines séries

| Lésion | TASC | Tony R. soares et al(43) | Min Zhou et al(44) | Takayama et al(45) | Elborasty et al (46) | notre série |
|----------------------|------|--------------------------|--------------------|--------------------|----------------------|-------------|
| Lésion iliaque | A | 23,6 % | – | 12 % | 21.74% | 7.14% |
| | B | 23,6 % | – | 0 % | 8.70% | 10.71% |
| | C | 10,1 % | – | 65 % | 17.39% | 7.14% |
| | D | 22,5 % | – | 23 % | 8.70% | 10.71% |
| Lésion Fémoropoplité | A | 11,2 % | 19% | 11 % | 34.48% | 14.28% |
| | B | 18,0 % | 19% | 22 % | 24.14 | 17.85% |
| | C | 39,3 % | 26% | 15 % | 20.69% | 7.14% |
| | D | 29,2 % | 37% | 52 % | 17.24% | 21.42% |
| Lésion infrapoplité | A | | 21% | 0 % | 26.67% | 7.14% |
| | B | | 19% | 32 % | 53.33% | 14.28% |
| | C | | 33% | 32 % | 33.33% | 10.71% |
| | D | | 28% | 36 % | 6.67% | – |

7. La place des examens paracliniques :

L'établissement d'une cartographie lésionnelle précise représente une étape cruciale dans la prise en charge de l'AOMI. De ce fait, les explorations radiologiques préopératoires doivent répondre à certaines questions telles que : la nature de la lésion, sa topographie, sa longueur ainsi que la mise en évidence des lésions occlusives ou anévrysmales associées. Ceci est afin de proposer un geste de revascularisation adéquat dont le but d'une amélioration des symptômes ischémiques et le sauvetage du membre .

a. Place de l'écho-Doppler artériel des membres inférieurs :

L'écho-doppler artériel est l'examen de première intention pour exploration de l'aorte et des artères des membres inférieur. La réalisation de l'examen peut être difficile en cas d'obésité, de calcifications vasculaires majeurs ou de non coopération du patient(12).

Elle reste un bon examen de débrouillage permettant de confirmer et de localiser les obstacles sur les principaux axes artériels, sans aucune contre-indication. Sa réalisation est rapide, peut se faire au lit du malade et reste un examen non invasif qui fournit de précieuses informations anatomiques et hémodynamiques, mais ne permet pas de fournir une représentation précise ou complète de l'arbre vasculaire, ce qui peut rendre la prise de décision pour un éventuel geste thérapeutique difficile, et le recours à un angioscanner ou artériographie inévitable(51).

De ce fait, l'échodoppler artériel n'a été réalisé que chez un seul malade de notre série.

Le recours à cet examen n'était pas de pratique courante dans plusieurs séries de la littérature également(45,44, 52,53).

b. Place de l'angioscanner des membres inférieurs :

L'angioscanner des membres inférieurs permet une bonne étude de la paroi artérielle, détecte de la présence d'anévrisme ou autres lésions associés(54). En effet, il fournit des images de haute résolution spatiale, et permet d'étudier l'environnement péri-vasculaire, ainsi que l'intérieur des stents qui sont de plus en plus utilisés lors de revascularisations à l'étage iliaque ou fémoropoplité. Ses principaux désavantages sont : l'irradiation et les calcifications vasculaires gênantes la quantification précise des sténoses(51).

L'angioscanner des membres inférieurs était le gold standard dans plusieurs séries de la littérature(43,44,45,46) comme dans notre série. Sa réadaptation nécessite la prise de certaines précautions(55) :

- Pour les diabétiques : l'appréciation de la fonction rénale ainsi qu'une bonne réhydratation 24 heures avant et après l'injection de produit de contraste iodé est nécessaire. Quant à la prise de la Metformine, il convient de suspendre le traitement, un jour avant et les 48 heures suivant l'injection de produit de contraste iodé, un traitement de substitution pourra être prescrit.
- Pour les patients avec des allergies, intolérance aux produits de contrastes: une préparation au préalable est nécessaire.

c. Place de l'angiographie par résonance magnétique des membres inférieurs:

L'angio-IRM est un examen non invasif permettant de dresser la cartographie lésionnelle, elle a l'avantage d'une exposition nulle aux rayons X et d'une faible toxicité du produit de contraste à base du gadolinium, mais a une tendance à surestimer certaines lésions, par certains artefacts (mouvements du patient, stents métalliques ou prothèses) (51).

Nous n'avons pas eu recours à cet examen durant notre étude.

d. Place de l'artériographie des membres inférieurs :

L'artériographie reste l'étalon d'or, fournissant des images de résolution inégalée, permettant ainsi une bonne visualisation des troncs distaux infrapoplités et du pied. C'est un examen invasif qui nécessite l'injection de produit de contraste iodé et peut exposer le patient à des complications au point de ponction artérielle.

Le principal avantage de l'artériographie, lorsque l'indication d'un geste de revascularisation a été posée sur base des examens non-invasifs, est de pouvoir directement déboucher sur un geste de revascularisation endovasculaire(51). Dans notre série, L'artériographie préopératoire a été réalisée chez un seul patient en première intention devant la suspicion d'un artériopathie distale.

Elle a été demandée en 2^{ème} intention en complément à l'angioscanner chez 2 patients à la suite d'un angioscanner qui avait montré des calcifications diffuses et sévères de l'arbre artériel.

A noter qu'elle a été réalisée chez tous nos patients en peroperatoire sur table, pendant le geste endovasculaire.

8. Attitude thérapeutique :

a. Traitement médical :

*** Traitement hypolipémiant :**

Les recommandations des Sociétés Européennes d'Athérosclérose (EAS) et de Cardiologie (ESC) 2019 stratifient le risque cardiovasculaire en 4 degrés : patients à très haut risque, à haut risque, à risque modéré et à faible risque . Tableau XIV : Catégorie de risques cardiovasculaires selon l'EAS-ESC 2019

| | |
|-----------------------------|---|
| TRES HAUT RISQUE | <ol style="list-style-type: none"> 1. Athérosclérose documenté, clinique ou sans équivoque sur l'imagerie. <ul style="list-style-type: none"> - Athérosclérose documentée : <ul style="list-style-type: none"> • SCA (IM ou angor instable) - Angor stable • Revascularisation coronaire (PCI, pontage coronaire) ou autres revascularisations artérielles • AVC et AIT • AOMI - Athérosclérose documentée sans équivoque sur l'imagerie <ul style="list-style-type: none"> • Maladie coronarienne avec deux artères épicaudiques majeures présentant une sténose > 50%. 2. Diabète AVEC atteinte d'organes cibles (<i>micro-albuminurie, rétinopathie ou neuropathie</i>) OU Diabète avec ≥ 3 facteurs de risque OU Diabète de type 1 évoluant depuis plus de 20 ans 3. Insuffisance rénale sévère (DFG < 30 mL /min /1,73 m²) 4. Un SCORE calculé ≥ 10% 5. FH avec athérosclérose (cf supra) ou avec un autre facteur de risque majeur |
| HAUT RISQUE | <ol style="list-style-type: none"> 1. Cholestérol total > 3.10 g/L. LCLc > 1.9g/L ou HTA ≥ 180/110 mmHg 2. FH sans autre facteur de risque majeur 3. Diabète SANS atteinte d'organes cibles OU Diabète évoluant depuis plus de 10 ans OU Diabète avec ≥ 1 facteurs de risque 4. Insuffisance rénale modérée (30 > DFG < 60 mL /min /1,73 m²) 5. Un SCORE calculé entre 5 à 10% |
| RISQUE MODERE | <ol style="list-style-type: none"> 1. Diabète de type 1 < 35 ans évoluant depuis moins de 10 ans OU diabète de type 2 < 50 ans évoluant depuis moins de 10 ans 2. Un SCORE calculé entre 1 à 5% |
| RISQUE FAIBLE | <ol style="list-style-type: none"> 1. Un SCORE < 1% |

SCA : Syndrome coronarien aigu. IM : Infarctus du myocarde. PCI : Intervention percutanée. AVC : Accident vasculaire cérébral. AIT : Accident vasculaire. AOMI : Artériopathie oblitérante des membres inférieurs. FH : Hypercholestérolémie familiale.

Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inferieurs

Les patients avec une AOMI documentée sont considérés selon la classification susmentionnée comme des patients à très haut risque, un traitement hypolipémiant peut être initié systématiquement :

Tableau 14. Quand prescrire un traitement hypolipémiant en fonction du risque cardiovasculaire

| Stratification du risque cardiovasculaire | Seuil de LDLc où l'initiation est possible | Seuil de LDLc où l'initiation est obligatoire |
|---|--|--|
| TRES HAUT RISQUE | Toujours initier un hypolipémiant | Prévention primaire > 0.77g/L Prévention secondaire > 0.55g/L |
| HAUT RISQUE | 1.00 à 1.70 g/L | > 1.00 g/L |
| RISQUE MODÉRÉE | 1.00 à 1.90 g/L | > 1.90g/L |
| RISQUE FAIBLE | 1.15 à 1.90 g/L | > 1.90g/L |

Au cours de notre série, un traitement par statine a été instauré chez tous les malades. En effet, cette prescription est également appuyée par plusieurs études de la littérature, le registre REACH a notamment montré que l'utilisation de statine chez les sujets avec AOMI est associée à une diminution de 17% du taux d'événements cardiovasculaires(56).

Le profil de sécurité des statines est tout à fait acceptable et leur administration est conseillée chez tous les patients avec AOMI (57).

★ Traitement antihypertenseur :

Les règles hygiéno-diététiques sont à adapter chez tous les hypertendus. Un traitement médicamenteux sera initié d'emblée en cas d'HTA de grade3 ainsi que chez les sujets avec HTA de grade 1 ou 2 qui sont à haut ou très risque cardiovasculaire(8).

Les plus récentes directives de l'ESC (European Society of Hypertension) recommandent une réduction de la TA à < 140/90 mmHg chez tous les sujets, y compris ceux avec AOMI(57).

Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inferieurs

Au cours de notre série, tous les malades ont bénéficié d'une surveillance rapprochée de la pression artérielle. Une consultation cardiologique associée à un réajustement de la thérapie antihypertensive étaient préconisés en cas de besoin afin d'atteindre les chiffres cibles.

★ Traitement antithrombotique :

- Antiagrégants plaquettaires :

En présence d'une AOMI symptomatique, il est recommandé d'associer un antiplaquettaire (aspirine 75 à 160 mg/jour ou du clopidogrel 75mg/jour). En présence d'une AOMI asymptomatique, l'association d'un antiplaquettaire dépend du score de risque vasculaire du patient et de l'extension de l'athérome aux autres territoires artériels(12).

L'introduction d'un traitement antithrombotique chez les patients avec AOMI a pour but principal de prévenir les événement cardiovasculaires majeures (MACE pour Major Adverse Cardiovascular Events) et les événement indésirables majeurs des membres (MALE pour Major Adverse Limbe events)(57).

L'artérite des membres inférieurs, définissant en elle-même un groupe de patients à haut risque coronaire et vasculaire cérébral, est donc une indication formelle à la prescription au long cours d'antiagrégant plaquettaire en l'absence de contre-indication(58).

Les recommandations actuelles préconisent chez l'artéritique l'utilisation en première intention de l'aspirine et de ne prescrire le clopidogrel qu'en cas de contre-indication digestive ou d'intolérance à l'aspirine (consensus TASC)(58).

Au cours de notre série tous les patients ont été mis sous aspirine dès leurs admission (en préopératoire).

– Anticoagulants :

Les héparines sont indiquées chez les patients avec une occlusion thrombotique récente ou en période peropératoire. De ce fait, dans notre étude tous les malades admis au stade d'ischémie critique étaient mis systématiquement sous une anticoagulation à dose curative à base d'héparine non fractionnée ou héparine bas poids moléculaire (HBPM).

Les anti-vitamines K sont parfois utilisés dans les suites d' une revascularisation surtout pour un pontage veineux. Des études récentes ont montré un intérêt des anticoagulants oraux directs (AOD) chez des patients avec une AOMI à haut risque de mortalité cardiovasculaire, le principal avantage de ces anticoagulants est l'absence de nécessité d'une surveillance biologique des paramètres de coagulation (par TCA ou INR).

L'étude COMPASS a montré que la combinaison du rivaroxaban (AOD) à la dose de 2,5 mg/12 h et d'ASA (acide acétylsalicylique) 100 mg/j permet de réduire la mortalité cardiovasculaire chez les patients avec une AOMI, cette combinaison réduit aussi le risque de présenter une ischémie sévère conduisant à une ré-intervention ou une amputation majeure(59).

★ Traitement antalgique :

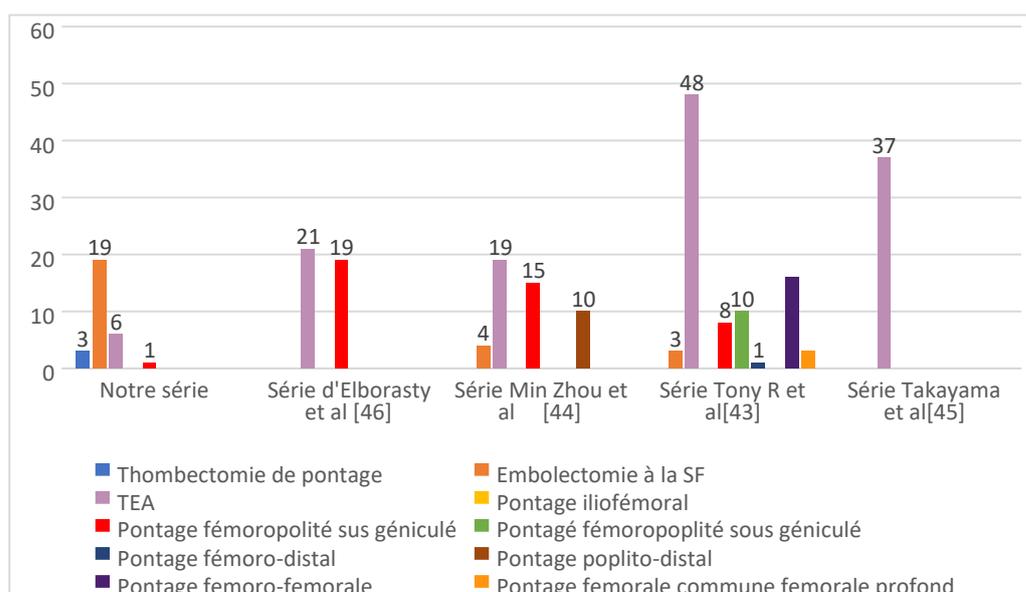
En cas de douleurs permanentes de décubitus, il faut soulager le malade en ayant recours à une antalgie efficace, sans hésiter à recourir aux morphiniques si nécessaire(58).

Au cours de notre série, un traitement antalgique comprenant du paracétamol et\ou de l'Acupan était prescrit chez tous les patients en ischémie critique et le recours aux morphiniques a été sollicité dans 3 cas.

b. Traitement interventionnel :

i. Volet chirurgie ouverte :

Le volet chirurgical des procédures hybrides réalisées dans notre série, était occupé majoritairement par la thromboembolctomie à la SF, fémorale chez 13 malades tandis que 6 malades ont bénéficié d'une embolectomie poplitée. La TEA a été réalisée chez 06 malades et une thrombectomie de pontage chez 3 malades, tandis qu'un pontage fémoropoplité sus-géniculé a été réalisé chez un malade. Ces gestes ont été réalisés à des proportions différentes dans les autres séries. La TAE est le gest le plus réalisé dans beacoups de séries de la littérature, elle est réalisé chez tous les patients de la série Americaine de Takayama et al(45) et occupe la première place dans la série Portugaise de Tony R et al(43) , Chinoise de Min Zhou et al(44) , et Egyptienne de Elborasty et al (46). Les pontages femoro-poplité sus genuculé occupent la deuxième place dans ces trois dernières séries précité, tandis que notre série a comporté un seul pontage.



Graphique 7. Répartition des gestes chirurgicaux réalisés au cours des procédures hybrides.

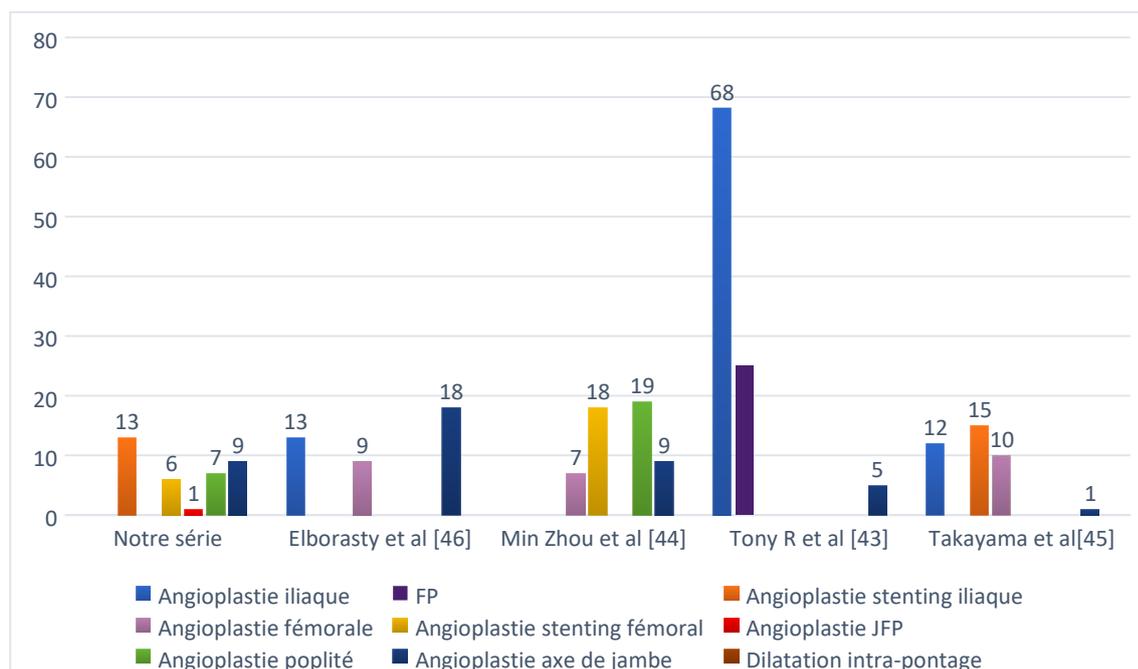
Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inférieurs

ii. Volet endovasculaire :

La répartition des gestes endovasculaires pratiqués au cours des procédures hybrides , diffère d'une série à une autre.

Au cours de notre série , les gestes endovasculaires les plus réalisés étaient l'angioplastie stenting de l'axe iliaque , il en est de même dans la série de Takayama et al (45) , de Tony R et al (43) . L'angioplastie des axes de jambes (avec 9 procédures chacune) vient en deuxième position dans notre série , alors qu'elle était le geste le plus rapporté dans la série d'Elborasty et al (46).

Dans beaucoup de séries(43,44,45) l'angioplastie de l'axe femoro-poplité vient en deuxième place des gestes endovasculaires réalisés.



Graphique 8. Répartition des gestes endovasculaires réalisés durant des procédures hybrides selon certaines séries.

C. Gestes associés :

A côté des procédures de revascularisation, plusieurs gestes ont été réalisés en fonction du trouble trophique présenté par les malades.

Dans notre série nous avons colligé 10 amputations mineurs et une seule amputation majeure (ATT), ces chiffres étaient moins élevés dans les séries de Takayama et al (45), Tony R et al (43), d'Elborasty et al (46) et celle de Matsagkas(53) et al qui avaient rapportés respectivement 1 seule amputation qui est majeure, 14,6 %, 3 et 7 amputations mineurs .

Ce résultat est expliqué par le retard de prise en charge des malades de notre série . En effet ,la majorité de nos patients rapportent avoir essayé d'appliquer des traitements naturels pour soigner leurs troubles trophiques avant de recourir à l'hôpital devant la non amélioration ou l'aggravation de la symptomatologie.

9. Evolution et complications :

a. Succès primaire :

Le succès technique est jugé à la base des images angiographiques peropératoire. Pour notre étude, le taux de succès technique était de 95 %, nous avons enregistré un échec de recanalisation antérograde d'une occlusion poplitée sous-articulaire chez deux patients.

Ce résultat était plus au moins similaire à celui des taux relevés par les résultats des autres études. Il était de l'ordre de 93.22% dans l'étude égyptienne(46), de 96.7% dans l'étude grecque (33), tandis qu'un taux de 100% a été enregistré dans la série de Tony R et al(43) et celle de Min Zhou(44).

b. Complications post-opératoires :

Plusieurs études publiées depuis une quinzaine d'année, à propos du traitement des lésions d'AOMI par procédures hybrides, rapportent d'excellents taux de succès technique primaire et de morbi-mortalité(60).

Au cours de notre étude, nous avons colligé comme complications immédiates: 2 cas d'hématomes du site opératoire, une rétention aigue d'urine et deux cas d'insuffisance rénale aigue réversible.

Les complications systémiques, étaient marquées par l'installation d'un AVCI chez un malade, et un ischémie aigue post-opératoire négligée ayant consulté au stade d'ischémie non réversible.

Dans les autres séries de la littérature, le taux des complications postopératoires reste également plus au moins faible. Min Zhou et al(44), avaient rapporté des complications à type d'infection et d'hématome du site opératoire , d'AVCI et d'infarctus du myocarde que dans un seul cas chacune.

Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inferieurs

En revanche, dans la série suisse(61),les suites opératoires était dominés par les complications locales : une infection de la plaie a été observée chez 9 malades , un hématome du site opératoire dans 4 cas, et des complications cardiaques chez 5 malades.

Quant à la série d' Elborasty et al(46), les complications locales viennent en 1^{er} rang avec 3 cas d'infections du site opératoire et un cas d'hématome . Ils ont également rapporté une ischémie aigue post-opératoire, et une insuffisance rénale aigue dans un cas chacune.

Par ailleurs, un faux anévrisme du Scarpa a été rapporté dans un seul cas.

c. Décès :

Aucun décès n'a été rapporté ni dans notre série ni chez le groupe des patients traités par procédures hybrides dans la série de Min Zhou et al (44).

Quant à l'étude égyptienne (46), deux décès ont été enregistrés, l'un suite à un infarctus du myocarde et l'autre suite à un AVCI.

Dans le groupe de revascularisation complete de Takayama et al (45) : cinq décès ont été enregistré.

Quant à la série portugaise de Tony R et al (43), treize décelées ont été notifier.

En général, selon plusieurs études, les procédures hybrides sont caractérisées par une faible morbi-mortalité péri-opératoire, de bon taux de perméabilité primaire et à moyen terme(62).

d. Durée de séjour :

Concernant la durée d'hospitalisation, au cours de notre série, nous avons noté une moyenne de 10jours+ \- 2 de séjour au service. Le séjour moyen en milieu de soins intensifs a été de 2 jours + \- 1, pour les 7 patients ayant nécessité un passage

Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inferieurs

en service de réanimation en postopératoire. Ce résultat est concordant avec celui de la série de Grandjean et JM Corpateaux(61), qui ont rapporté une durée de séjour de 12 jours (Extrêmes: 2- 75jours), mais reste plus élevé que celui d'autres études comme ceux d'Elborasty et al(46) et de Matsagkas et al (53) (une moyenne de 6 et 5 jours respectivement) .

e. Perméabilité primaire :

La perméabilité primaire est définie comme la durée écoulée depuis le moment de l'intervention jusqu'au premier geste effectué dans un but de reperméabilisation (61), qu'il s'agisse d'une redilatation dans le cadre d'une sténose, ou d'une thrombectomie dans le cadre d'une occlusion totale.

Au cours de notre série, ce taux à 6 mois était de l'ordre de 88.4%, des taux plus bas ont été rapportés dans la série américaine(45) avec 64 % et 63,79 % dans la série portugaise de Tony R et al (43), elle est de 72 % dans la série Egyptienne d'Elborasty et al (46). Par contre elle est plus élevée dans la série chinoise de Min Zhou et al (44) à 93,2%.

**Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie
Oblitérante des Membres Inferieurs**

**Tableau 15. Complications post-opératoires et évolution des malades ayant
bénéficié de procédures hybrides selon certaines séries.**

| | Grandjean et al (61) | Takayama et al (45) | Tony R et al (43) | Matgaskas Et al (53) | Elborasty et al (46) | Min Zhou et al (44) | Notre étude |
|--------------------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------|
| Succès technique : | 100% | - | 100% | 96.7% | 93.22% | 100% | 95% |
| Hématome | 4 | - | - | - | 1 | 1 | 2 |
| Infection | 9 | - | - | - | 3 | 1 | - |
| Lymphorée | - | - | - | - | - | - | - |
| Complications cardiaques | 5 | - | - | 1 | 1 | 1 | - |
| Complications cérébrales | 1 | - | - | - | 1 | 1 | 1 |
| Décès | 10 | 5 | 13 | Aucun | 2 | Aucun | Aucun |
| Séjour hospitalier | 12 | - | - | 5 | 6 | - | 10+\2 |
| Perméabilité primaire à 6 mois | 68% | 64% | 63,79 % | 96,7% | 72% | 93.2% | 88.4% |

CONCLUSION

V. Conclusion :

Les procédures hybrides se sont ajoutées à l'arsenal thérapeutique pour le traitement des patients atteints d'artériopathie multiniveaux et offrent une option moins risquée pour les patients âgés souffrant de multiples affections comorbides. Les procédures hybrides sont efficaces pour traiter les patients atteints d'ICM ou de claudication(63).

Malgré que ces procédures ne sont pas dépourvues de complications locales et/ou systémiques, plusieurs études ont considéré l'attitude combinée comme un choix plus sûr, pour des indications de revascularisation précises. Notre étude avait des résultats similaires à ceux de la littérature et sont également prometteurs et nous ont ouvert des perspectives sur la pratique des procédures hybrides sur un nombre croissant de patients avec le temps. Dès lors, l'élargissement des installations de salles hybrides dans les centres hospitaliers s'impose comme solution permettant au chirurgien d'assurer un geste moins invasif et plus rapide avec un contrôle angiographique possible dans l'immédiat (64).

RÉSUMÉ

VI. Résumé :

Introduction :

L'AOMI est un véritable problème de santé publique, elle a une morbidité et mortalité non négligeable.

La prise en charge des AOMI a connu un essore avec le développement des techniques et moyens endovasculaire néant moins la chirurgie ouverte garde sa place.

La combinaison de la chirurgie ouverte et l'endovasculaire : procédure hybride est une alternative dans la prise en charge par traitement en un temps des lésions(simples et complexes) à plusieurs niveaux.

Objectifs de ce travail est de rapporter les résultats et déterminer la place des procédure hybrides dans la prise en charge des AOMI symptomatiques au service de chirurgie vasculaire du CHU Hassan II de Fès.

Matériels et Méthodes :

Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur 27 malades ayant été pris en charge par le service de chirurgie vasculaire du CHU HASSAN II FES sur une période de 3 ans et demi allant du Janvier 2018 au Juin 2021.

Sont inclus de l'étude les patients ayant bénéficié de procédures combinées durant la période de notre étude. Sont exclus de l'étude les patients opérés n'ayant pas bénéficié des deux procédures au cours de la même intervention, les patients perdus de vue.

A travers une fiche d'exploitation, les données épidémiologiques, le profil clinico-radiologique ainsi que le type des procédures hybrides réalisées ont été recueillies sur un fichier EXCEL. L'étude statistique a été traitée à l'aide du logiciel SPSS.

Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inférieurs

Résultats :

Au cours de cette période nous avons réalisé 28 procédures hybrides chez 27 patients. L'âge moyen de notre population était de 67ans (Extrêmes : 46ans –93ans), avec une nette prédominance de sexe masculin (74.07 %). Les facteurs de risques cardiovasculaires étaient dominés par le diabète (62.96%). L'ischémie critique du membre inférieur représente la forme clinique la plus fréquemment rapportée (54%), l'angioscanner des membres inférieurs avait été réalisé en 1ère intention chez 25 malades. La cartographie lésionnelle intéressait essentiellement l'étage fémoropoplité (71.42%), suivi par l'atteinte iliaque (35.71% des malades), puis les lésions des axes de jambes chez 32.14% des patients.

La prise en charge thérapeutique a consisté en une thromboembolctomie fémorale à la sonde de Fogarty chez 12 malades. Elle a été complétée par une angioplastie de l'axe iliaque chez 8 patients et par une angioplastie de l'étage sousinguinal chez 4 patients.

Nous avons réalisé également 6 procédures de revascularisations par thromboembolctomie poplitée. Chez ce groupe de patient le geste endovasculaire était une angioplastie de l'axe fémoro–poplito–jambier dans 5cas, tandis qu'une angioplastie de l'artère iliaque commune a concerné un seul cas.

La thromboendartériectomie du trépied fémoral a été réalisée chez 6 malades. Elle a été complétée par une angioplastie de l'axe iliaque dans 1 cas et de l'étage fémoro–poplito–jambier dans les autres cas.

Une thrombectomie de prothèse avait été pratiquée chez 3 malades, suivie d'une angioplastie de de la prothèse dans les 3 cas dont un a bénéficié de la mise en place d'un stent. Tandis qu'un seul malade avait bénéficié d'un pontage fémoropoplité associé à une angioplastie des axes de jambes.

Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inferieurs

Le geste de revascularisation était accompagné d'une amputation primaire chez 37% de notre population, il s'agissait essentiellement de régularisation d'orteils (5cas) et d'amputations transmétatarsienne (4cas).

Les suites opératoires étaient simples chez 81.5% des patients, et le séjour hospitalier moyen était de 10 +\ - 2 jours.

Conclusion :

Les procédures hybrides ont permis une revascularisation en un temps chez les patients artéritiques avec des lésions sévères et complexes à différents niveaux. Ces techniques présentent une excellente alternative, pour des indications précises, grâce à leurs résultats satisfaisants en terme de succès primaire, de taux de perméabilité à long terme et par conséquent de taux de sauvetage de membre.

Mots clés : Artériopathie oblitérante des membres inférieurs, procédure hybride, chirurgie ouverte, angioplastie, facteurs de risque cardio-vasculaire, revascularisation.

Annexes

Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inferieurs

- MID : Fémoral Poplité Pédioux Tibial post - MIG :
Fémoral Poplité Pédioux Tibial post

Examens radiologiques :

- Echo doppler artériel MI :
- Angioscanner MI :
- AngioIRM MI :
- Artériographie MI :

1/ niveau lésionnel : - lésion iliaque commune

- lésion iliaque externe
- lésion AFC
- lésion AFS
- lésion AFP
- lésion poplité - lésion axes de jambes

2/ Type de lésion :

- Sténose : description :
- Occlusion : description :
- Mixte : description :
 - Prise en charge :
 - Traitement médical : ▪

Traitement antalgique : lequel

- Antiagrégant plaquettaire : lequel
- Anticoagulant : lequel
- Antibiothérapie : laquelle

Procédure hybride : volet chirurgical

Embolectomie poplité Embolectomie fémorale

Endartériectomie fémorale

Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inferieurs

Pontage fémoro–poplité

Procédure hybride : volet endovasculaire

Angioplastie AIC stenting oui non

Kissingballon oui non Angioplastie AIE stenting oui
non

Angioplastie AFS stenting oui non

Angioplastie AP ballon actif oui non

Angioplastie des axes de jambes

Gestes associés :

Amputation mineure :

Amputation majeure :

Parage /Nécrosectomie :

Autres :

Evolution :

• Dans le post–opératoire immédiat :

- Infection du site opératoire

- Saignement

- Thrombose

• Décès

Durée de séjour en réanimation : ...

Durée de séjour hospitalier : ...

Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inferieurs

Annexe 2

Classifications de l'AOMI

| Clinique / hémodynamique | | Leriche et Fontaine | | Rutheford | | |
|-----------------------------|----------------------|---------------------|---|-----------|-----------|-------------------------------|
| Stade | Clinique | Grade | Clinique | Grade | Catégorie | Clinique |
| 1 | asymptomatique | I | asymptomatique | 0 | 0 | asymptomatique |
| 2 | ischémie d'effort | II A | claudication intermittente, >200m | I | 1 | claudication légère |
| | | II B | claudication intermittente, <200m | | 2 | Claudication moyenne |
| | | | | | 3 | Claudication sévère |
| 3 | ischémie de repos | III | douleur de décubitus | II | 4 | Douleur de repos |
| | | IV | troubles trophiques | III | 5 | Perte mineure de substance |
| | | | | IV | 6 | Perte majeure de substance |

Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inferieurs

Annexe 3 :

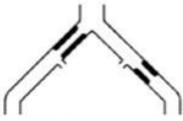
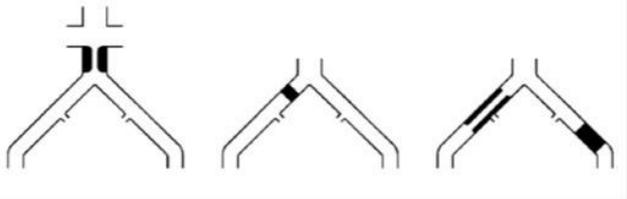
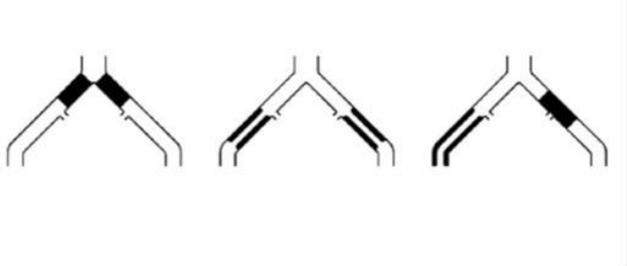
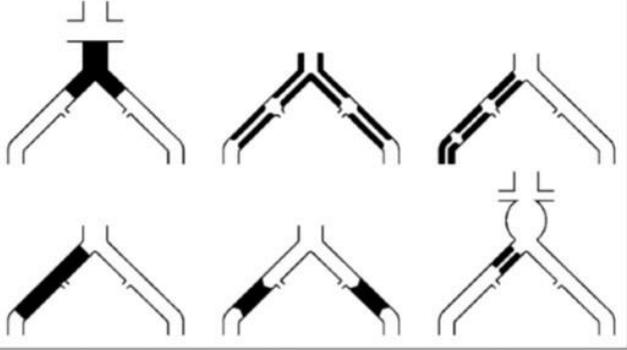
| | |
|---|--|
| <p>TASC A lesions</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unilateral or bilateral CIA stenoses • Unilateral or bilateral single short (≤ 3 cm) EIA stenosis |  |
| <p>TASC B lesions</p> <ul style="list-style-type: none"> • Short (≤ 3 cm) stenosis of the infrarenal aorta • Unilateral CIA occlusion • Single or multiple stenosis totaling 3 to 10 cm involving the EIA not extending into the CFA • Unilateral EIA occlusion not involving the origins of the internal iliac or CFA |  |
| <p>TASC C lesions</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bilateral CIA occlusions • Bilateral EIA stenoses 3 to 10 cm long not extending into the CFA • Unilateral EIA stenosis extending into the CFA • Unilateral EIA occlusion involving the origins of the internal iliac and/or CFA • Heavily calcified unilateral EIA occlusion with or without involvement of the origins of the internal iliac and/or CFA |  |
| <p>TASC D lesions</p> <ul style="list-style-type: none"> • Infrarenal aortoiliac occlusion • Diffuse disease involving the aorta and both iliac arteries • Diffuse multiple stenoses involving the unilateral CIA, EIA, and CFA • Unilateral occlusions of both CIA and EIA • Bilateral EIA occlusions • Iliac stenoses in patients with AAA not amenable to endograft placement |  |

Figure 1. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC) classification of aortoiliac lesions. AAA, abdominal aortic aneurysm; CFA, common femoral artery; CIA, common iliac artery; EIA, external iliac artery.

Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inferieurs

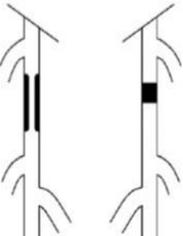
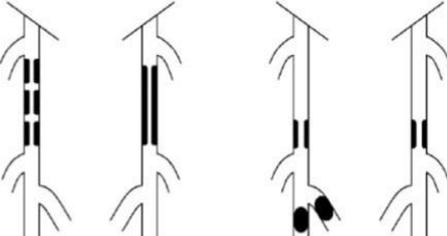
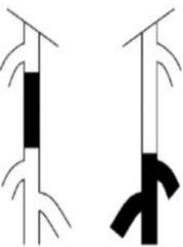
| | |
|---|---|
| <p>TASC A lesions</p> <ul style="list-style-type: none"> • Single stenosis ≤ 10 cm in length • Single occlusion ≤ 5 cm in length |  |
| <p>TASC B lesions</p> <ul style="list-style-type: none"> • Multiple lesions (stenoses or occlusions), each ≤ 5 cm • Single stenosis or occlusion ≤ 15 cm not involving the infrageniculate popliteal artery • Heavily calcified occlusion ≤ 5 cm in length • Single popliteal stenosis |  |
| <p>TASC C lesions</p> <ul style="list-style-type: none"> • Multiple stenoses or occlusions totaling >15 cm with or without heavy calcification • Recurrent stenoses or occlusions after failing treatment |  |
| <p>TASC D lesions</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chronic total occlusions of CFA or SFA (>20 cm, involving the popliteal artery) • Chronic total occlusion of popliteal artery and proximal trifurcation vessels |  |

Figure 2. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC) classification of femoral popliteal lesions. CFA, common femoral artery; SFA, superficial femoral artery.

Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inferieurs

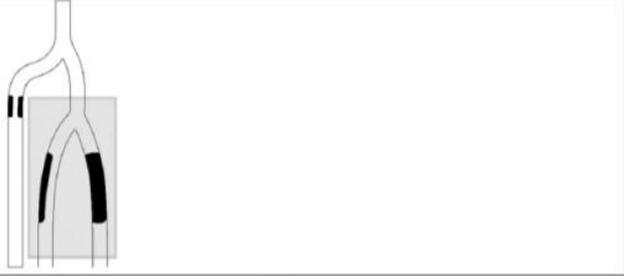
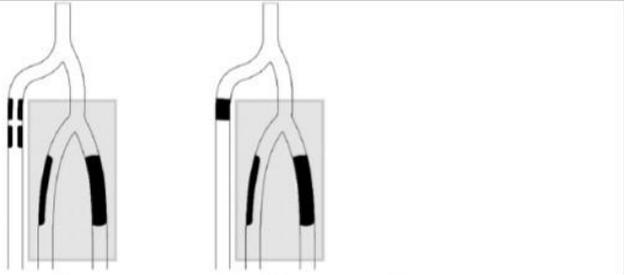
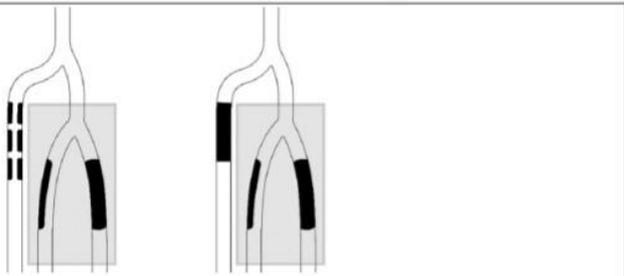
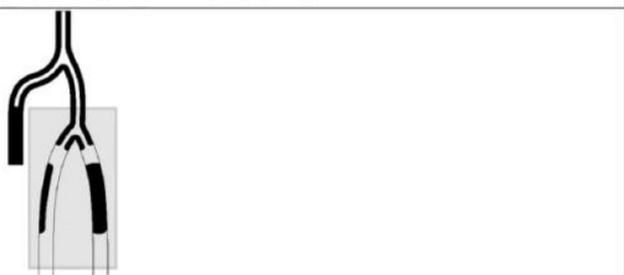
| | |
|---|--|
| <p>TASC A lesions</p> <p>Single focal stenosis, ≤ 5 cm in length, in the target tibial artery with occlusion or stenosis of similar or worse severity in the other tibial arteries.</p> |  |
| <p>TASC B lesions</p> <p>Multiple stenoses, each ≤ 5 cm in length, or total length ≤ 10 cm or single occlusion ≤ 3 cm in length, in the target tibial artery with occlusion or stenosis of similar or worse severity in the other tibial arteries.</p> |  |
| <p>TASC C lesions</p> <p>Multiple stenoses in the target tibial artery and/or single occlusion with total lesion length > 10 cm with occlusion or stenosis of similar or worse severity in the other tibial arteries.</p> |  |
| <p>TASC D lesions</p> <p>Multiple occlusions involving the target tibial artery with total lesion length > 10 cm or dense lesion calcification or non-visualization of collaterals. The other tibial arteries occluded or dense calcification.</p> |  |

Figure 3. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC) classification of infrapopliteal lesions. The unshaded area represents the target lesion; area inside the shaded rectangle represents typical background disease (see text for further explanation).

ICONOGRAPHIE

VIII. ICONOGRAPHIE :

Cas 1 :



Figure 4. Volet chirurgical

Exposition du trépied fémoral gauche par abord SCRPA (A), Thrombus ramené par la sonde de Fogarty au niveau de l'AFS gauche (B).

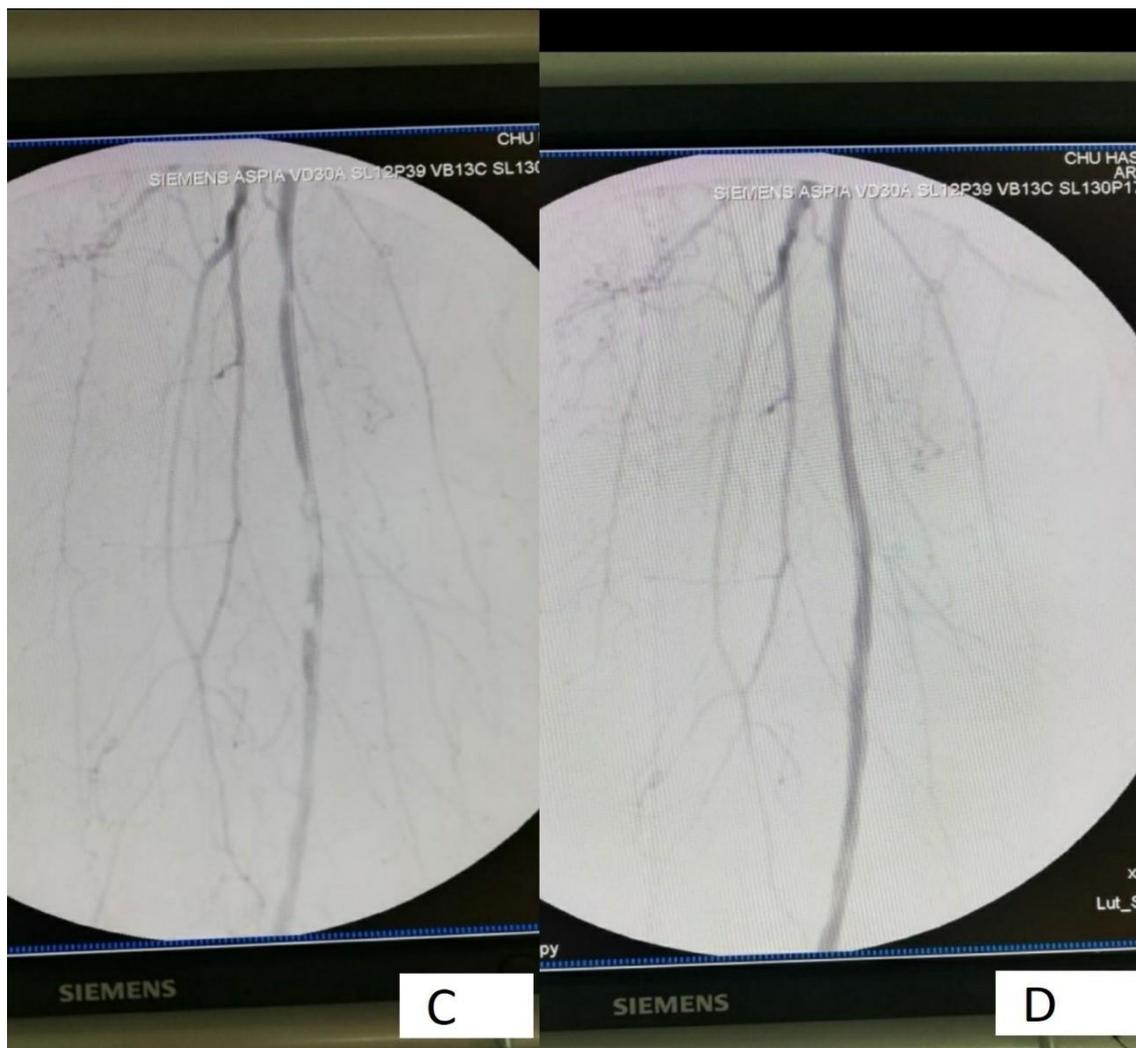


Figure 5. Volet endovasculaire

Artériographie de l'AFS gauche révélant des sténoses multiétagées de l'AFS (C)

Contrôle artériographie satisfaisant après ATL + stenting de AFS (D).

Cas 2 :

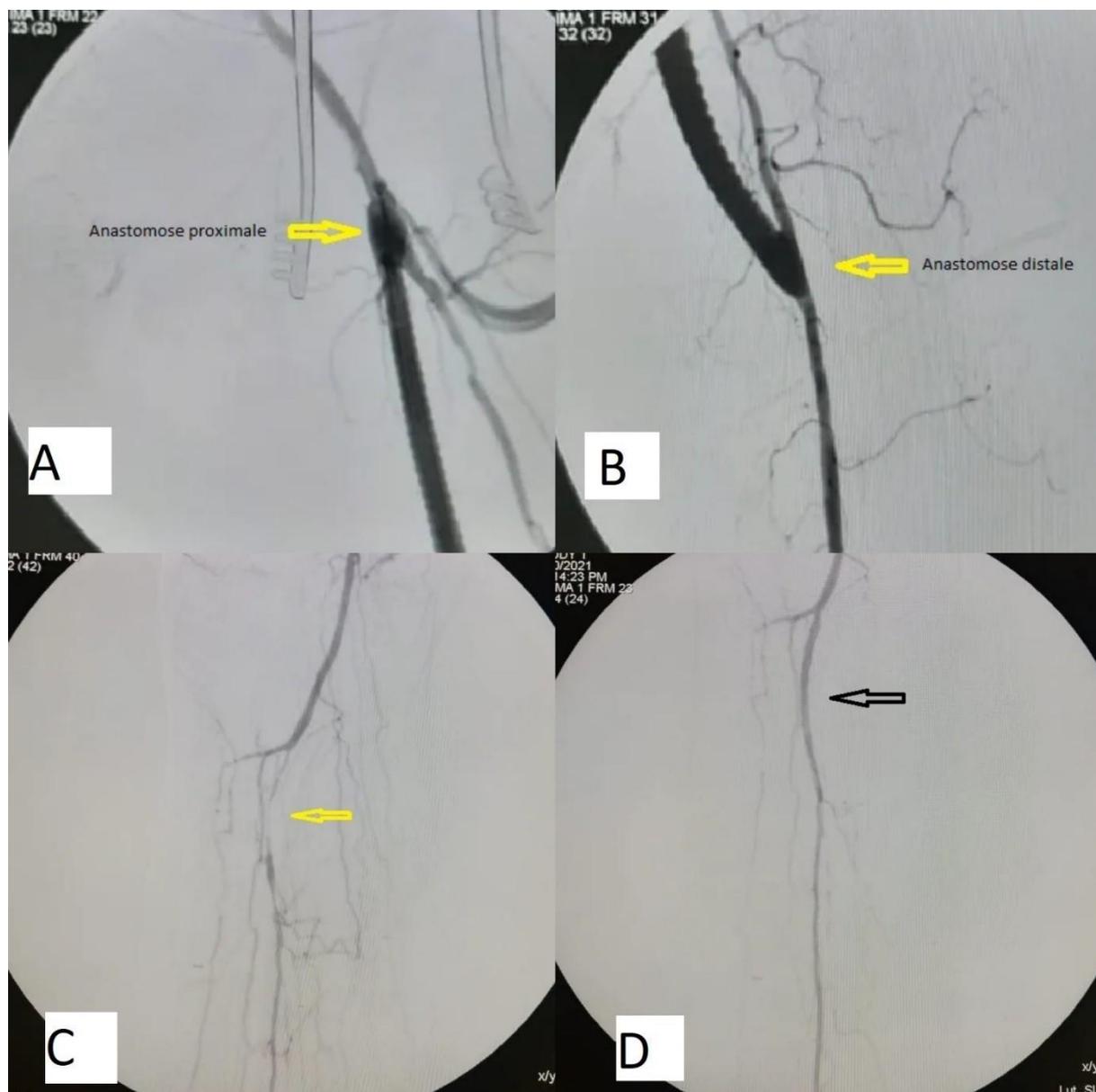


Figure 6. Contrôle angiographique en peropératoire montrant l'anastomose proximale (A) et distale (B), avec visualisation d'une sténose sub-occlusive un niveau du tronc tibio-fibulaire. Le patient a bénéficié d'une ATL du tronc tibio-fibulaire avec contrôle angiographique satisfaisant.

Cas 3 :



Figure 7. Image clinique la nécrose du moignon d'amputation du 5ème orteil



Figure 8. image angiographique montrant une occlusion de AIC droite dès son origine (a), le patient a bénéficié après embolectomie à la sonde de Fogarty de l'AFS d'une ATL de l'AIC avec kissing balloon ,avec mise en place de stent AIC et AIE droite avec un contrôle artériographie satisfaisant (b) .

Cas 4 :



Figure 9. Endartériectomie du trépied fémoral avec fermeture par patch veineux

Cas 5 :

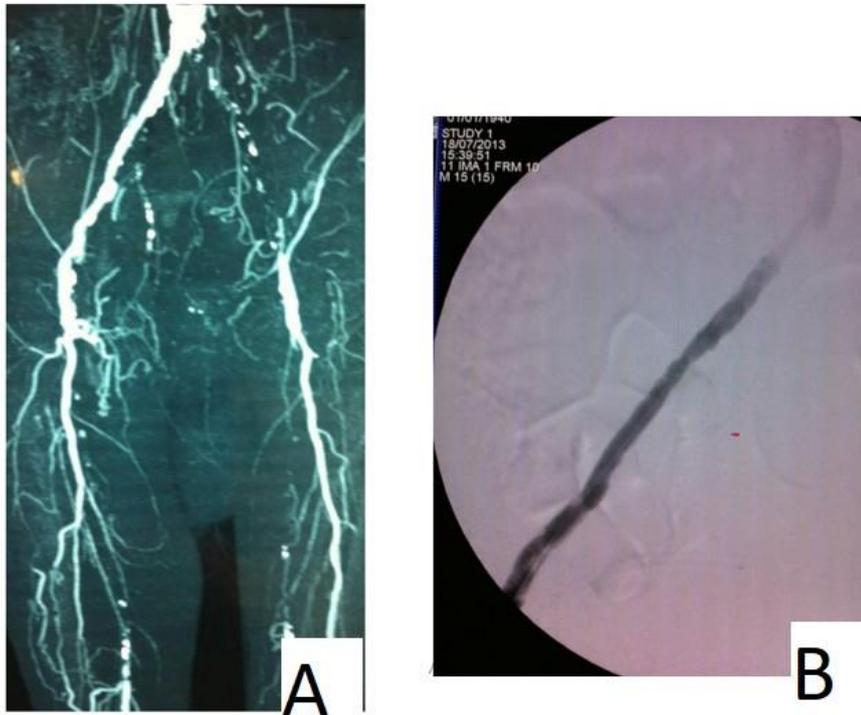


Figure 10. Occlusion de l'artère iliaque commune gauche dès son origine avec des sténoses multiétagées sur l'axe iliaque droit (A), Angioplastie stenting de l'artère iliaque commune avec contrôle angiographique satisfaisant.

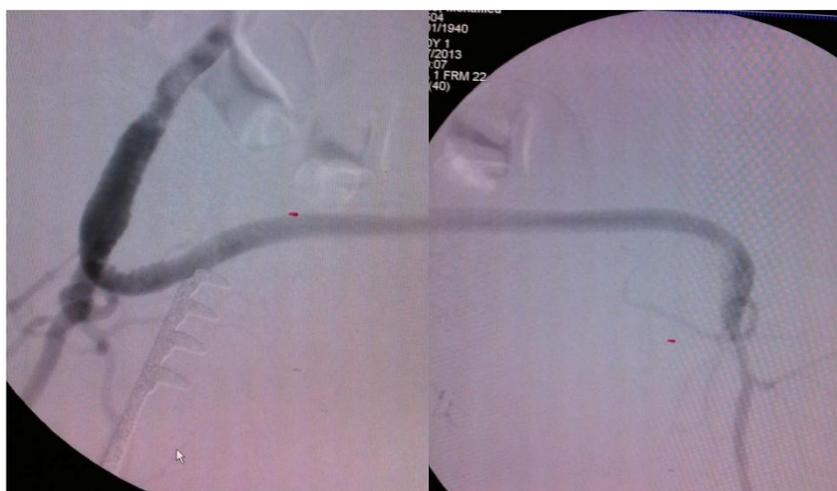


Figure 11. pontage fémoro-fémoral croisé

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUES

IX. Références :

1. Fowkes FG, Rudan D, Rudan I, Aboyans V, Denenberg JO, McDermott MM, et al. Comparison of global estimates of prevalence and risk factors for peripheral artery disease in 2000 and 2010: a systematic review and analysis. *Lancet*. 2013;382:1329–40.
2. Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FG; TASC II Working Group. [Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease \(TASC II\)](#). *J Vasc Surg*. 2007;45:S5–67.
3. Ankle Brachial Index Collaboration, Fowkes FG, Murray GD, Butcher I, Heald CL, Lee RJ, Chambless LE, Folsom AR, Hirsch AT, Dramaix M, deBacker G, Wautrecht JC, Kornitzer M, Newman AB, Cushman M, Sutton–Tyrrell K, Fowkes FG, Lee AJ, Price JF, d'Agostino RB, Murabito JM, Norman PE, Jamrozik K, Curb JD, Masaki KH, Rodríguez BL, Dekker JM, Bouter LM, Heine RJ, Nijpels G, Stehouwer CD, Ferrucci L, McDermott MM, Stoffers HE, Hooi JD, Knottnerus JA, Ogren M, Hedblad B, Witteman JC, Breteler MM, Hunink MG, Hofman A, Criqui MH, Langer RD, Fronck A, Hiatt WR, Hamman R, Resnick HE, Guralnik J, McDermott MM. [Ankle brachial index combined with Framingham Risk Score to predict cardiovascular events and mortality: a meta-analysis](#). *JAMA*. 2008;300:197–208.
4. Schrijver AM, Moll FL, De Vries JP. Hybrid procedures for peripheral obstructive disease. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2010;51:833–43.
5. Porter JM, Eidemiller LR, Dotter CT, Rösch J, Vetto RM. Combined arterial dilatation and femorofemoral bypass for limb salvage. *Surg Gynecol Obstet*. 1973;137:409–

Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inferieurs

6. Cotroneo AR, Iezzi R, Marano G, Fonio P, Nessi F, Gandini G. Hybrid therapy in patients with complex peripheral multifocal steno-obstructive vascular disease: two-year results. *Cardio-vasc Intervent Radiol.* 2007;30(3):355-61.
7. Sin MH, Chang JH. Staged hybrid revascularization in patients with peripheral arterial occlusive disease. *Korean J Vasc Endo-vasc Surg.* 2012;28(1):24-31
8. Thomas SD, Lennox AF, Varcoe RL. Hybrid surgery techniques for the treatment of critical limb ischemia. An overview of combined open surgical and endovascular approaches to managing limb-threatening multilevel disease. *Endovasc Today.* 2015;48-54. Available from: <https://evtoday.com/articles/2015-may/hybrid-surgery-techniques-for-the-treatment-of-critical-limb-ischemia>.
9. Fernandes Fernandes, MD, PhD, FACS, FRCS Eng, FESC, FEBVS; Ruy Fernandes Fernandes, MD, FEBVS; Pedro Garrido, MD; Ryan G. Melo, MD; André Rodrigues; Paulo Sousa, MPH, PhD .Peripheral arterial disease – indications for intervention: from open surgery to endovascular and hybrid repair. Vol. 20, N° 9 – 04 Aug 2021
10. Beth L. Abramson, MD (Co-Chair), Mohammed Al-Omran, MD (Co-Chair), Sonia S. Anand, MD (Co-Chair), Zaina Albalawi, MD, Thais Coutinho, MD, Charles de Mestral, MDCM, PhD, Luc Dubois, MD, et al. Canadian Cardiovascular Society 2022 Guidelines for Peripheral Arterial Disease. *Canadian journal of cardiology*, volume 38, Numéro 5, P560-587, Mai 2022.
11. « Prise en charge de l'artériopathie chronique oblitérante athéroscléreuse des membres inférieurs (indications médicamenteuses, de revascularisation et de rééducation) », *Ann. Dermatol. Vénérologie*, vol. 134, n° 2, p. 199-206, févr. 2007, doi: 10.1016/S0151-9638(07)91621-X.

Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inférieurs

12. Artériopathie oblitérante des membre inférieurs , Référentiel de Médecine vasculaire et de chirurgie vasculaire, 978-2-86906-669-4.
13. Guideline on peripheral arterial disease , European Journal of Vascular Medicine , Volume 48 / Supplement 102 / 2019 .
14. Hartmann-Boyce J, Livingstone-Banks J, Ordóñez-Mena JM, et al. Behavioural interventions for smoking cessation: an overview and network meta-analysis. Cochrane Database Syst Rev 2021;1: CD013229.
15. Do DD, Mahler F. Low-dose aspirin combined with dipyridamole versus anticoagulants after femoropopliteale percutaneous transluminalangioplasty. Radiology 1994;193:567-71.
16. Pilger E, Lammer J, Bertuch H, et al. Nd:YAG laser with sapphire tip combined with balloon angioplasty in peripheral arterial occlusions: long-term results. Circulation 1991;83:141-7.
17. Lopes RD, Heizer G, Aronson R, et al. Antithrombotic therapy after acute coronary syndrome or PCI in atrial fibrillation. N Engl J Med 2019;380:1509-24.
18. Mehta SR, Bainey KR, Cantor WJ, et al. 2018 Canadian Cardiovascular Society/Canadian Association of Interventional Cardiology focused update of the guidelines for the use of antiplatelet therapy. Can J Cardiol 2018;34:214-33.
19. Kinlay S. Management of critical limb ischemia. Circ cardiovasc interv. 2016 ; 9:e001946.
20. Conte MS, Bradbury AW, Kolh P, et al. Global vascular Guidelines on the management of chronic limb-threatening ischemia. Eur J vasc Endovasc surg. 2019;58:S109.e33.

Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inférieurs

21. Bacourt F, Foster D , Mignon E , Athérosclérose oblitérante des membres inférieurs. WWWem-Premiumcomdatatraiteage19-49669(internet). 2009(cited 2020 Apr28) ; Available from : <https://www-em-premium-com.bases-doc.univlorraine.fr/article/232001> *fig10.
22. Hiatt WR. Medical treatment of peripheral arterial disease and claudication. New England Journal of Medicine. 2001;344(21):1608-21. 235.
23. Fabrizio S, Federica R, Di Silvia L, Paolo S. Cilostazol in the management of atherosclerosis. Current Vascular Pharmacology. 2010;8(3):363-72
24. Bedenis R, Stewart M, Cleanthis M, Robless P, Mikhailidis DP, Stansby G. Cilostazol for intermittent claudication. Cochrane Database Syst Rev. 2014;31(10):CD003748.
25. The role of cilostazol (Pletal) in the management of intermittent claudication. International journal of clinical practice. 2003;57(5):405-9
26. Pratt CM. Analysis of the cilostazol safety database. The American Journal of Cardiology. 2001;87(12, Supplement 1): 28-33
27. Ishii H, Kumada Y, Toriyama T, Aoyama T, Takahashi H, Yamada S, et al. Cilostazol improves long-term patency after percutaneous transluminal angioplasty in hemodialysis patients with peripheral artery disease. Clin J Am Soc Nephrol. 2008;3(4):1034-40.
28. Douglas JS Jr. Pharmacologic approaches to restenosis prevention. Am J Cardiol. 2007;100(5A):10K-6K
29. Referrals_document/Cilostazol_31/WC500140671.pdf 2013

30. de Vries SO, Hunink MGM. Results of aortic bifurcation grafts for aortoiliac occlusive disease: a meta-analysis. *J Vasc Surg* 1997;26: 558–69.
31. remaratne S, Newman J, Hobbs S, Garnham A, Wall M. Metaanalysis of direct surgical versus endovascular revascularization for aortoiliac occlusive disease. *J Vasc Surg* 2020;72:726–37.
32. A systematic review and metaanalysis of revascularization outcomes of infrainguinal chronic limbthreatening ischemia. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2019;58:S110–9.
33. Antoniou GA, Chalmers N, Georgiadis GS, et al. A meta-analysis of endovascular versus surgical reconstruction of femoropopliteal arterial disease. *J Vasc Surg* 2013;57:242–53. 116.
34. Bradbury AW, Adam DJ, Bell J, et al. Bypass versus Angioplasty in Severe Ischaemia of the Leg (BASIL) trial: an intention-to-treat analysis of amputationfree 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.
35. Schneider PA, Laird JR, Tepe G, et al. Treatment effect of drug-coated balloons is durable to 3 years in the femoropopliteal arteries: long-term results of the IN.PACT SFA randomized trial. *Circ Cardiovasc Interv* 2018;11:e005891.
36. Tepe G, Zeller T, Albrecht T, et al. Local delivery of paclitaxel to inhibit restenosis during angioplasty of the leg. *N Engl J Med* 2008;358: 689–99.

37. << Prise en charge de l'ischémie critique des membres inférieurs résultats à moyen terme et facteurs prédictifs de morbidité postopératoire>>, memoire , B. Benfor et al ; service de chirurgie vasculaire CHU Hassan II de Fès.
38. Tateishi-Yuyama E, Matsubara H, Murohara T, Ikeda U, Shintani S, Masaki H, et al. Therapeutic angiogenesis for patients with limb ischaemia by autologous transplantation of bone-marrow cells: a pilot study and a randomised controlled trial. *The Lancet*. 2002;360(9331):427-35.
39. Nikol S, Baumgartner I, Van Belle E, Diehm C, Visoná A, Capogrossi MC, et al. Therapeutic angiogenesis with intramuscular NV1FGF improves amputation-free survival in patients with critical limb ischemia. *Molecular Therapy*. 2008;16(5):972-8.
40. Deogaonkar M, Zibly Z, Slavin KV. Spinal cord stimulation for the treatment of vascular pathology. *neurosurgery. Clinics*. 2014;25(1):25-31.
41. Reig E, Abejón D. Spinal cord stimulation: a 20-year retrospective analysis in 260 patients. *neuromodulation: technology at the neural. Interface*. 2009;12(3):232-9.
42. Klomp HM, Steyerberg EW, Habbema JDF, van Urk H. What is the evidence on efficacy of spinal cord stimulation in (subgroups of) patients with critical limb ischemia? *Annals of Vascular Surgery* 2009;23(3):355-63.
43. Tony R. soares et al , Hybrid Surgery in Lower Limb Revascularization: A RealWorld Experience from a Single Center , *Ann Vasc Surg* 2019; 60: 355-363
<https://doi.org/10.1016/j.avsg.2019.03.025>

Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inférieurs

44. Min Zhou Dian Huang Chen Liu Zhao Liu Min Zhang Tong Qiao Chang–Jian Liu, « Comparison of hybrid procedure and open surgical revascularization for multilevel infrainguinal arterial occlusive disease ». Clin Interv Aging. 2014; 9: 1595–1603.
45. T Takayama, MD, PhD¹, Jon S Matsumura et al, Complete Lower Extremity Revascularization via a Hybrid Procedure for Patients with Critical Limb Ischemia Vascular and Endovascular Surgery 1–7 Reprints and permission: sagepub.com/journalsPermissions.nav DOI: 10.1177/1538574418761723.
46. Elsayed elsheshtawy elbosraty, Mohamed Abd El–Hamid et al, « ROLE OF HYBRID PROCEDURES IN TREATMENT OF CRITICAL LOWER LIMB ISCHEMIA ». https://aimj.journals.ekb.eg/article_116757.html
47. B. S. Ferket, S. Spronk, E. B. Colkesen, et M. G. M. Hunink, « Systematic Review of Guidelines on Peripheral Artery Disease Screening », Am. J. Med., vol. 125, n° 2, p. 198–208.e3, févr. 2012, doi: 10.1016/j.amjmed.2011.06.027.
48. F. Becker, « TcPO₂, l'outil de quantification de l'ischémie », J. Mal. Vasc., vol. 41, n° 2, p. 111, mars 2016, doi: 10.1016/j.jmv.2015.12.073.
49. Mr SALAÜN, « COMPARAISON DES PRESSIONS SYSTOLIQUES DE CHEVILLE ET D'ORTEIL ET DE LA TCPO₂ POUR PRÉDIRE LE PRONOSTIC DE L'ISCHÉMIE CRITIQUE CHRONIQUE DES MEMBRES INFÉRIEURS DANS LA COHORTE COPART ».
50. I. Lazareth, « La mesure de la pression digitale », J. Mal. Vasc., vol. 41, n° 2, p. 110–111, mars 2016, doi: 10.1016/j.jmv.2015.12.072.
51. « L'imagerie diagnostique dans l'artérite des membres inférieurs du patient diabétique | Louvain Médical ».

<https://www.louvainmedical.be/fr/article/limagerie-diagnostique-dans-larteritedes-membres-inferieurs-du-patient-diabetique> (consulté le 22 janvier 2022).

52. « ROLE OF HYBRID PROCEDURES IN TREATMENT OF CRITICAL LOWER LIMB ISCHEMIA ». https://aimj.journals.ekb.eg/article_116757.html (consulté le 14 janvier 2022).
53. M. Matsagkas, G. Kouvelos, E. Arnaoutoglou, N. Papa, N. Labropoulos, et A. Tassiopoulos, « Hybrid Procedures for Patients With Critical Limb Ischemia and Severe Common Femoral Artery Atherosclerosis », *Ann. Vasc. Surg.*, vol. 25, n° 8, p. 1063–1069, nov. 2011, doi: 10.1016/j.avsg.2011.07.010.
54. Dr David Attias et Pr Nicolas Lellouche , KB cardiologie Edition 2018.
55. Centre Hospitalier Intercommunal de La Lauter, « PRECAUTIONS PARTICULIERES », p. 1
56. D. J. Kumbhani et al., « Statin therapy and long-term adverse limb outcomes in patients with peripheral artery disease: insights from the REACH registry », *Eur. Heart J.*, vol. 35, n° 41, p. 2864–2872, nov. 2014, doi: 10.1093/eurheartj/ehu080.
57. D. G. Buso, L. Calanca, B. Ney, et M. Fresa, « Traitement médical optimal de l'artériopathie oblitérante des membres inférieurs en 2018 », *Rev. MÉDICALE SUISSE*, p. 5, 2018.
58. Joseph EMMERICH, « Traitement médical de l'artérite oblitérante des membres inférieurs ».

Intérêts des Procédures Hybrides dans la Prise en charge de l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inférieurs

59. A. Bura Rivière, « Place des anticoagulants dans l'artériopathie oblitérante des membres inférieurs », Bull. Académie Natl. Médecine, vol. 205, n° 9, p. 1098–1104, déc. 2021, doi: 10.1016/j.banm.2021.09.012.
60. Balaz P, Rokosny S, Wohlfahrt P, Adamec M, Janousek L, et Björck M., « Early and late outcomes of hybrid endovascular and open repair procedures in patients with peripheral arterial disease. Vasa 2013;42:292–300. »
61. A. Grandjean et J.-M. Corpataux, « Approche hybride chirurgicale et endovasculaire lors d'artériopathie périphérique oblitérante multiétagée des membres inférieurs », p. 3 ,49. Service de chirurgie thoracique et Vasculaire CHUV de Lausanne
62. E. Masson, « Procédures hybrides pour les patients souffrant d'ischémie critique des membres inférieurs et d'athérosclérose sévère fémorale commune »,EM-Consulte.<https://www.em-consulte.com/article/800586/procedures-hybrides-pour-les-patients-souffrant-di> (consulté le 26 janvier 2022).
- 63.Stefany Gonzalez-De Leo, Janice Montbriand, Naomi Eisenberg,Graham RocheNagle : Outcomes of hybrid procedures for peripheral arterial disease: 5-year single center experience. ISSN0009-7411vol.90 no5 Ciudad de México sep./oct. 2022.
64. « Salles hybrides : une imagerie perfectionnée en bloc opératoire ».
<https://www.siemens-healthineers.com/fr/news/salles-hybrides.html>
(consulté le 30 janvier 2022).