

Sommaire

Introduction	
Recommandations pour la pratique interventionnelle par la SFICV	3
H Rousseau, Président SFICV (CHU Toulouse)	

PARTIE I – GENERALITES

I - A	Recommandations de bonnes pratiques pour les actes d’angioplastie en pathologie artérielle	6
	H Vernhet-Kovacsik (CHU Montpellier), H Rousseau (CHU Toulouse), JP Beregi (CHRU Lille)	
I - B	Expertise du personnel en radiologie interventionnelle	10
	H Vernhet-Kovacsik (CHU Montpellier), L Boyer (CHU Clermont-Ferrand), H Rousseau (CHU Toulouse), JP Beregi (CHRU Lille)	
I - C	Bonnes pratiques et ressources environnementales en radiologie interventionnelle. Considérations générales	14
	H Vernhet-Kovacsik (CHU Montpellier), L Boyer (CHU Clermont-Ferrand), H Rousseau (CHU Toulouse), JP Beregi (CHRU Lille)	
I - D	Ressources en équipement et matériel pour le bloc de radiologie interventionnelle vasculaire	16
	H Vernhet-Kovacsik (CHU Montpellier), L Boyer (CHU Clermont-Ferrand), H Rousseau (CHU Toulouse), JP Beregi (CHRU Lille) Mr D Bonhomme (CHU Clermont-Ferrand), S. Winicki, M Page, M Ghomari, S Lievin pour l’Association des ingénieurs biomédicaux de France.	

PARTIE II – RECOMMANDATIONS CONCERNANT LES INDICATIONS

II- A	Prise en charge de l’artériopathie périphérique athéromateuse (artériopathie oblitérante des membres inférieurs, artériopathie rénale et digestive)	26
	H Vernhet-Kovacsik (CHU Montpellier), L Boyer (CHU Clermont-Ferrand), H Rousseau (CHU Toulouse)	
II - B	Prise en charge en radiologie interventionnelle vasculaire des anévrismes périphériques	54
	C Lions (CHRU Lille), H Kobeiter (AP-HP Créteil)	

II - C	Angioplastie des veines centrales thoraciques et de la veine cave supérieure	57
	V Chabbert (CHU Toulouse), Th de Baere (Institut Gustave Roussy, Paris)	
II - D	Embolisation en urgence	63
	F Thony (CHU Grenoble), JY Gaubert, A Varoquaux (CHU Marseille)	
II - E	Embolisation veineuse périphérique	87
	M Greiner (Centre Cardiologique du Nord Paris), V Lepennec (CHU Caen)	
II - F	Filtres caves	93
	M Sapoval (HEGP), FG Barral (CHU St Etienne)	
II - G	Radiologie interventionnelle des abords vasculaires pour l'hémodialyse	102
	L Thurmel-Rodrigues Clinique St Gatien, Tours	
II - H	Accès veineux centraux	112
	C Vidal (CHU Marseille), E Desruennes (Paris), F Besse (Centre Cardiologique du Nord Paris)	

PARTIE III – LE POINT ACTUEL SUR LES TECHNIQUES
EN COURS DE VALIDATION

III - A	Stenting des sténoses de la bifurcation carotidienne : Recommandations en 2007	123
	B Beyssen (HEGP, Paris), D Krause (CHU Dijon), H Rousseau (CHU Toulouse),	
III - B	Imagerie cardiaque non invasive : quelles recommandations de bonne pratique en 2007 ?	128
	P Douek, D Revel, P Croisille (HCL Lyon)	
III - C	Quelle place pour les systèmes de simulation en radiologie interventionnelle en 2007 ?	130
	M Sapoval (HEGP Paris), H Rousseau (CHU Toulouse), JP Beregi (CHRU Lille)	
III - D	Conclusions du rapport 2006 de l'HAS sur les endoprothèses couvertes dans l'aorte thoracique	135
	H Rousseau (CHU Toulouse)	

INTRODUCTION

Recommandations pour la pratique de la radiologie interventionnelle par la SFICV

H Rousseau

Service de radiologie. Hôpital Rangueil, 1, avenue Jean-Poulhes, TSA 50 032, 31059,
Toulouse cedex 9, France.

INSERM U. 858

e-mail: rousseau.h@chu-toulouse.fr

Au cours des dix dernières années, les champs d'action de l'imagerie interventionnelle se sont de plus en plus élargis, avec un seuil de complexité des gestes jamais atteint. Pour ces raisons, les exigences en matière de formation, d'équipement et de personnel sont spécifiques et distinctes de la cardiologie interventionnelle et de la neuroradiologie. Des recommandations spécifiques en radiologie interventionnelle, s'appliquant à la fois à la prise en charge des patients en fonction de la pathologie mais aussi aux ressources en personnel médical et paramédical et à la structure sont devenues indispensables.

Il nous paraît essentiel que les sociétés savantes, et en particulier la SFICV, au nom de la SFR, joue un rôle significatif dans l'évaluation critique des procédures diagnostiques et thérapeutiques dans ce domaine. L'analyse rigoureuse des données disponibles documentant les avantages et les risques relatifs de ces thérapeutiques devrait permettre de fournir des directives utiles pour améliorer l'efficacité des soins, optimiser les résultats, et faire évoluer favorablement le coût global des soins en concentrant des ressources sur les stratégies les plus efficaces.

Les recommandations professionnelles dans le domaine de la santé sont définies comme des "*propositions développées selon une méthode explicite pour aider le praticien et le patient à rechercher les soins les plus appropriés dans des circonstances cliniques données*" (HAS/service des recommandations professionnelles/janvier 2006). Elles visent à définir des bonnes pratiques de prise en charge, à harmoniser les pratiques professionnelles et à améliorer la qualité des soins. Ces recommandations sont une des parties constitutives de l'accréditation des médecins.

L'objectif de ce rapport est de décrire les modalités conformes aux exigences des "bonnes pratiques" médicales, selon lesquelles les procédures vasculaires, viscérales et périphériques, aussi bien diagnostiques que thérapeutiques, devraient être pratiquées.

Les recommandations proposées par la SFICV s'appuient sur les recommandations les plus récentes publiées dans la littérature par les sociétés savantes internationales et les conférences de consensus concernant les activités décrites. Des comités de rédaction ont été chargés de faire une évaluation de la littérature sur un sujet donné et d'agir en tant que groupe indépendant pour développer ou mettre à jour des recommandations écrites pour la pratique clinique. Elles ont été adaptées par le groupe de travail de la SFICV, sous la direction de Héléne Vernhet Kovacsik et de Frédéric Thony, en respectant au mieux un cahier des charges précis qui se veut proche des recommandations de l'HAS, pour correspondre à la pratique et à la législation Française.

Le choix des premiers sujets ici traités a été fait en fonction de leur importance et du fait qu'aucune recommandation n'existait sur le sujet. Volontairement les recommandations récemment publiées dans la littérature anglo-saxonne ou Française n'ont pas été reprises (par exemple les recommandations sur l'AOMI, les stent grafts et la pathologie aortique, qui ont fait l'objet de rapports par l'HAS en 2006). Enfin ces recommandations ne concernent pas les techniques récentes, non validées, nécessitant des études complémentaires approfondies pour évaluer leur efficacité clinique ou leur sécurité.

La première partie de ces recommandations est ici publiée à l'occasion du congrès JFICV de Marseille en juin 2007. Cette première version aura certainement des oublis et des coquilles, nous vous prions de nous en excuser et nous tâcherons de les corriger dans la prochaine version. Nous sommes à votre écoute pour tous commentaires constructifs et pour toute proposition pour des thèmes futurs à traiter. Ces recommandations seront ensuite validées par le G4 avant la rédaction d'un document de synthèse par spécialité pour publication dans le Journal de Radiologie.

Débuté il y a à peine un an, ce document sur les recommandations semblait un pari fou de la SFICV. Le travail de synthèse de Héléne Vernhet Kovacsik doit particulièrement être souligné, car elle a su fédérer les différents auteurs et insuffler une dynamique extraordinaire. Je pense que nous pouvons remercier également, encore une fois, tous ceux qui ont participé à la rédaction de ce document qui nous paraît essentiel pour notre crédibilité, mais il n'est que le premier volet d'autres documents sur l'ensemble de la radiologie interventionnelle.

La difficulté principale future sera d'établir des référentiels validés, complets et remis à jour en fonction des connaissances dans une spécialité aussi évolutive.

PARTIE I - GENERALITES

I – A. Recommandations et bonnes pratiques pour la pratique d’actes d’angioplastie en pathologie artérielle

Rédacteurs pour la SFICV : H Vernhet Kovacsik (CHU Montpellier), H Rousseau (CHU Toulouse), JP Beregi (CHRU Lille)

Le texte proposé de recommandations de bonnes pratiques est rédigé par la SFICV à partir des recommandations internationales établies par la société Nord Américaine de Radiologie interventionnelle (Society of Interventional Radiology) (1) et adaptées par la SFICV à la pratique en France.

L’angioplastie transluminale percutanée (ATP) et les autres méthodes de revascularisation percutanée ont été établies comme des thérapeutiques efficaces pour des patients sélectionnés présentant une maladie occlusive périphérique (1-3). Comme pour toute thérapeutique invasive, le bénéfice pour le patient dépend de critères de sélection appropriés, de la prise en charge pré-et-post procédure et de la surveillance.

Nous présentons, ici, les recommandations de la SFICV au nom de la SFR, pour une prise en charge optimale des patients par une technique de revascularisation endoluminale des artères périphériques.

Dans tous les cas, la prise en charge doit être dirigée par le médecin opérateur et les décisions thérapeutiques doivent être prises en tenant compte des considérations individuelles inhérentes à chaque patient. Des modifications de ces recommandations peuvent être nécessaires et appropriées en fonction de chaque circonstance clinique spécifique.

1 – Considérations concernant la sélection des patients :

Les indications de revascularisation endoluminale seront détaillées dans la partie II des recommandations. La sélection des patients doit entièrement satisfaire aux critères cliniques et morphologiques.

Dans tous les cas il faudra pouvoir documenter les points suivants :

- a) Disposer d’un document écrit relatant l’histoire clinique, incluant l’histoire des symptômes présentés par le patient, les indications justifiant l’acte, l’histoire médicale et chirurgicale pertinente (en rapport avec la maladie ou influençant sa prise en charge) du patient, le traitement médical actuel du patient, l’existence d’éventuelles réactions allergiques et les facteurs de risque cardio-vasculaire. Si ce document n’est pas établi, le médecin opérateur prenant en charge le patient devra le rédiger au terme de sa consultation.
- b) L’examen physique doit toujours avoir été réalisé, incluant un examen vasculaire détaillé et un examen général suffisamment approfondi pour exclure une autre pathologie. En particulier pour les patients présentant une atteinte vasculaire des membres inférieurs, l’index bras-cheville doit être connu avant la réalisation de l’artériographie. L’examen echo-doppler des artères périphériques est indispensable pour aider à définir le niveau topographique de la lésion et aider la planification du geste angiographique.

- c) Le résultat des examens biologiques suivant doit être connu : hémocrite, taux sériques d'hémoglobine, créatinine et électrolytes sanguins, ainsi que principaux tests de coagulation. Les notions d'infection au VIH, hépatite C ou autres maladies transmissibles au personnel doivent être connues également faisant l'objet d'un traitement spécifique.
- d) Une artériographie diagnostique complète, ou localisée au réseau artériel à traiter si l'ensemble des axes vasculaires des membres inférieurs a été étudié avec une qualité suffisante par une angioMR ou un angioscanner, doit précéder toute revascularisation. Cette étude doit être enregistrée sur un document et doit être suffisante pour caractériser en détail l'extension de l'affection qui contribue à la symptomatologie. Cette étude artériographique doit précéder immédiatement l'intervention quand celle-ci est justifiée.
- e) Les choix thérapeutiques alternatifs, incluant la revascularisation chirurgicale, doivent être discutés avec le patient et le médecin référent, au mieux dans le cadre d'une réunion multidisciplinaire. Toutes les interventions doivent être réalisées dans une structure disposant d'un secteur d'hospitalisation. Dans l'idéal cet environnement devrait comporter un secteur d'hospitalisation de type soins intensifs. Une convention de prise en charge chirurgicale d'éventuelles complications est recommandée pour une prise en charge rapide dans un délai de 6 h. Le patient doit recevoir une information complète et loyale, adaptée à sa compréhension et doit donner son consentement éclairé.

2 - Considérations concernant l'acte

- a) Durant l'acte tous les patients doivent avoir un monitoring cardiaque continu et intermittent de la pression artérielle. Un enregistrement des signes vitaux doit être réalisé.
- b) Chez tous les patients, on doit disposer d'une voie intra-veineuse pour l'administration de solutés et médicaments si nécessaire.
- c) Si le patient bénéficie d'une sédation, un oxymètre pulsé doit être utilisé. Une infirmière ou un manipulateur responsable de la surveillance du patient, doit être présent tout au long de l'acte.
- d) Dans certaines circonstances, la mesure de la pression intra-artérielle peut aider pour l'évaluation avant et /ou après de l'acte ; son utilisation est encouragée quand cela est indiqué.
- e) Dans tous les cas, une artériographie post-procédure doit être réalisée et enregistrée pour documenter le résultat anatomique et identifier de possibles complications.
- f) L'équipement et les médicaments pour une réanimation en urgence doivent être immédiatement disponibles, et le personnel entraîné à leur utilisation.
- g) Une fiche de transmission écrite doit être établie et accompagner le patient à sa sortie de la salle d'intervention. Elle doit mentionner le geste réalisé, les principaux points notables de l'intervention, les complications éventuelles, les traitements médicamenteux administrés, les prescriptions pour la période post-opératoire, les points particuliers à surveiller et les coordonnées où le médecin responsable de l'acte peut être joint durant la période post-opératoire

3 - Considérations concernant les soins après l'acte

- a) Tous les patients doivent être gardés en observation en repos au lit durant la période post-procédure initiale. En fonction de la taille de l'introducteur, de la voie d'abord et des facteurs de risque (voir ci-dessous) un repos au lit peut être requis pour une

durée pouvant aller jusqu'à 24 heures. Cette surveillance doit être faite initialement en salle de réveil post angioplastie en Radiologie, et poursuivie dans le service clinique spécialisé.

- b) Pendant la période post-procédurale initiale, des infirmières ou manipulateurs doivent périodiquement surveiller le point de ponction et l'état vasculaire en aval du site de ponction et de l'angioplastie.
- c) Le monitoring hémodynamique est requis pour détecter une hémorragie chez tout patient ayant bénéficié d'une angioplastie.
- d) Le patient doit être surveillé : diurèse, signes cardiaques, douleurs ou autre indicateur de complications systémiques ou locales. Cette surveillance inclue l'évaluation de la fonction rénale à 24-48h.
- e) La première déambulation du patient doit être surveillée. Il faut s'assurer de la perfusion vasculaire, de la stabilité du site de ponction et de son autonomie fonctionnelle.
- f) Chez les patients ayant bénéficié d'une ATP rénale, une surveillance étroite de la pression artérielle est importante durant les 24 premières heures. L'accès intra-veineux doit être maintenu afin de permettre une réanimation si nécessaire.
- g) Après manipulation de cathéters dans l'aorte thoracique ou dans les vaisseaux brachio-céphaliques, le statut neurologique du patient doit être évalué périodiquement.
- h) L'opérateur ou le médecin référent qui prend en charge le patient dans le service clinique spécialisé doit évaluer les conditions du patient après l'acte et être capable de continuer la prise en charge pendant son hospitalisation et après sa sortie.

4 - Contre-indications à un acte ambulatoire

Plusieurs facteurs doivent être pris en considération pour déterminer la durée post-procédure de la surveillance spécialisée en salle de soins post-interventionnel. Certaines contre-indications relatives à une surveillance courte sont rapportées ci-dessous. Cette liste n'est pas exhaustive et toute circonstance clinique prédisposant le patient à une complication doit entraîner une hospitalisation complète.

- a) Les patients ayant bénéficié d'une angioplastie artérielle rénale ou viscérale ne doivent pas bénéficier d'une surveillance courte du fait de la possibilité de complications retardées.
- b) Les patients avec hypertension artérielle mal contrôlée et risque d'hémorragie doivent être gardés une nuit en observation.
- c) Les patients avec insuffisance rénale et risque significatif de néphropathie induite par les produits de contraste iodés doivent bénéficier d'une hydratation par voie veineuse péri-procédure et d'une nuit de surveillance.
- d) Les patients avec coagulopathie ou anomalies électrolytiques qui nécessitent une correction doivent être hospitalisés jusqu'à stabilisation de leur condition.
- e) Les patients diabétiques insulino-dépendants avec glycémie péri-procédure labile doivent être hospitalisés jusqu'à stabilisation de leur condition.
- f) Les complications survenant pendant ou après l'ATP, incluant volumineux hématomes, anurie ou nausées et vomissements persistants doivent être surveillées jusqu'à disparition des symptômes.
- g) La décision de surveillance courte ou prolongée doit être individualisée et adaptée au statut clinique du patient. Dans chaque cas la décision doit être prise par le médecin opérateur après revue de toutes les données pertinentes.

5 - Amélioration de la qualité de la prise en charge

Toutes les procédures d'angioplastie devraient être surveillées au sein d'un programme d'accréditation de l'institution selon les recommandations de l'HAS. L'incidence des complications et l'augmentation de la durée d'hospitalisation doit être enregistrée et revue périodiquement dans le but d'améliorer la prise en charge. Ces données doivent être collectées tout en gardant la confidentialité des données individuelles.

Références

1. Spies JB et al., Society of Interventional Radiology Standards of Practice Committee. Angioplasty standard of practice. *J Vasc Interv Radiol.* 2003; 14:S219-21.
2. Hirsch AT et al., American Association for Vascular Surgery; Society for Vascular Surgery; Society for Cardiovascular Angiography and Interventions; Society for Vascular Medicine and Biology; Society of Interventional Radiology; ACC/AHA Task Force on Practice Guidelines Writing Committee to Develop Guidelines for the Management of Patients With Peripheral Arterial Disease; American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation; National Heart, Lung, and Blood Institute; Society for Vascular Nursing; TransAtlantic Inter-Society Consensus; Vascular Disease Foundation. ACC/AHA 2005 Practice Guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic): a collaborative report from the American Association for Vascular Surgery/Society for Vascular Surgery, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, Society of Interventional Radiology, and the ACC/AHA Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for the Management of Patients With Peripheral Arterial Disease): endorsed by the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation; National Heart, Lung, and Blood Institute; Society for Vascular Nursing; TransAtlantic Inter-Society Consensus; and Vascular Disease Foundation. *Circulation.* 2006; 21;113:e463-654.
3. Hirsch AT et al., American Association for Vascular Surgery/Society for Vascular Surgery; Society for Cardiovascular Angiography and Interventions; Society for Vascular Medicine and Biology; Society of Interventional Radiology; ACC/AHA Task Force on Practice Guidelines. ACC/AHA Guidelines for the Management of Patients with Peripheral Arterial Disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic): a collaborative report from the American Associations for Vascular Surgery/Society for Vascular Surgery, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, Society of Interventional Radiology, and the ACC/AHA Task Force on Practice Guidelines (writing committee to develop guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease)--summary of recommendations. *J Vasc Interv Radiol.* 2006; 17:1383-97.

I – B. Recommandations concernant l’expertise du personnel en radiologie interventionnelle

Rédacteurs pour la SFICV : Pr H Vernhet Kovacsik (CHU Montpellier), Pr H Rousseau (CHU Toulouse), Pr L Boyer (CHU Clermont-Ferrand), Pr JP Beregi (CHRU Lille)

Une performance optimale nécessite un nombre d’actes suffisants pour maintenir les compétences et l’efficacité du personnel. La qualité du diagnostic pourrait être compromise et la durée des procédures pourrait être inutilement allongée si les médecins ne sont pas suffisamment formés pour ces procédures, ce qui augmenterait ainsi les risques pour le patient et exposerait les patients et le personnel à une irradiation excessive.

1 - Les médecins opérateurs

Responsable de la structure de radiologie vasculaire et interventionnelle.

Le responsable doit être un médecin spécialiste en radiologie, formé en imagerie vasculaire et interventionnelle. Le responsable supervisera les procédures pratiquées dans le centre et sera responsable de la direction du centre et du programme d’assurance qualité, selon les recommandations d’accréditation de l’HAS et de la SFR. Un programme de formation continue devra être assuré, et la participation aux enseignements post-universitaires devra être documentée.

Formation des spécialistes

L’objectif est de former des radiologues spécialistes dans la prise en charge et le traitement endovasculaire des maladies vasculaires athéromateuses ou non, mais aussi le traitement endovasculaire d’autres affections non vasculaires qui le nécessiteraient,

Les pré requis préconisés par la SFICV nécessaires pour acquérir une formation de qualité dans le domaine de la radiologie interventionnelle vasculaire ont déjà été publiés dans le Journal de Radiologie en 2002 (4). Ils ont été validés par le Conseil Interprofessionnel de la Radiologie Française (G4), qui associe : CERF (Collège des Enseignants en Radiologie Française), SRH (Syndicat des Radiologues Hospitaliers), SFR (Société Française de Radiologie), et FNMR (Fédération Nationale de Médecins Radiologues).

1.a) Formation initiale : Internes

Le centre de radiologie vasculaire diagnostique et interventionnelle doit avoir pour but de fournir aux internes l’opportunité de maîtriser l’angiographie diagnostique générale en pathologie vasculaire périphérique et viscérale. Les internes doivent respecter le pré requis nécessaire pour acquérir une formation de qualité dans le domaine de la radiologie interventionnelle vasculaire publié dans le Journal de Radiologie en 2002 (4). Le DIU d’imagerie cardiovasculaire diagnostique et thérapeutique est fortement recommandé, ainsi que les formations spécialisées organisées par la SFICV. Les internes doivent être supervisés de près par le directeur de centre ou par un senior désigné par celui-ci. Les centres de formation pour les internes doivent répondre aux critères d’habilitation appropriés.

1.b) Praticiens en exercice.

L'acquisition d'une compétence par l'expérience intéresse les *praticiens en exercice*. Pour la valider, ils devront avoir réalisé pendant les 3 ans précédents leur demande, au minimum 150 cathétérismes artériels et/ou veineux à titre diagnostique ainsi que 50 actes interventionnels endovasculaires dont la moitié comme opérateur principal. Pour les radiologues en formation ayant validé les formations sur système virtuel et sur animaux lors des enseignements pratiques dans le cadre de « l'école de l'embolisation » mise en place par la SFICV, le nombre d'actes peut être ramené à 30 actes interventionnels et 150 actes de cathétérismes diagnostiques. Dans le respect de l'anonymat des patients, les praticiens doivent tenir à disposition, le registre de leur activité à l'aide des comptes rendus incluant, le cas échéant, les complications observées dans le suivi. Il leur est demandé d'exercer cette activité au sein d'une équipe multidisciplinaire de prise en charge de la maladie vasculaire et de participer aux activités scientifiques leur permettant de maintenir sa compétence.

Quelles que soient les modalités de formation, tout opérateur principal doit répondre aux critères suivants: Être titulaire du diplôme de radiologue et avoir reçu une formation documentée en radioprotection. De plus, tous les médecins doivent bien connaître les caractéristiques spécifiques de chaque élément de l'équipement à rayons X qu'ils utilisent afin de minimiser la dose pour le patient et pour l'opérateur. Tous les médecins stagiaires en angiographie et radiologie interventionnelle doivent s'entraîner sous la supervision d'un médecin pleinement qualifié.

Niveau d'activité recommandé par médecin et par centre:

L'expérience et les données de la littérature montrent qu'un certain niveau d'activité par médecin et par centre est indispensable pour assurer la qualité et la sécurité des examens d'imagerie invasive diagnostique ou thérapeutique.

Les recommandations de la société Française d'Imagerie Cardiovasculaire pour la formation et l'exercice en radiologie vasculaire interventionnelle concernant les critères de qualité et de sécurité ont été validées par le G4 et publiées en 2002 (1).

Schématiquement, les recommandations suivantes doivent être impérativement l'objectif à atteindre :

- Après sa période de formation, un radiologue vasculaire doit pouvoir attester d'une activité d'imagerie vasculaire non invasive suffisante et réaliser au moins 100 examens diagnostiques invasifs par an (pour la majorité pré-thérapeutique).

- Une fois formé, d'une part sur le plan technique et scientifique, et d'autre part par compagnonnage, un radiologue interventionnel doit réaliser au moins 50 examens vasculaires thérapeutiques par an, pour maintenir son habileté à un niveau acceptable et pouvoir s'adapter rapidement aux évolutions des matériels et des techniques.

- L'idéal est qu'un radiologue interventionnel exerce son activité dans un centre comportant au moins deux radiologues interventionnels compétents.

- L'activité d'un centre, qui après 3 ans d'existence, réalise annuellement moins de 80 examens vasculaires interventionnels doit être considéré comme insuffisante pour garantir la sécurité des patients. Par voie de conséquence la poursuite de l'activité d'un tel centre ne peut être recommandée. Toutefois des dérogations peuvent être envisagées :

- a - une activité inférieure peut être envisagée dans le cas de nouveaux centres, en période de démarrage, en particulier si le ou les médecins responsables ont une compétence reconnue du fait d'une activité préalable importante sur un autre site.

b - un centre peut avoir une activité inférieure si les médecins responsables exercent une activité du même type dans un autre centre ayant une forte activité.

c - un centre peut avoir une activité inférieure si le fonctionnement s'effectue en réseaux avec des centres de haut niveau d'activité (discussions thérapeutiques communes, convention de réalisation d'interventions pour les patients à haut risque dans les centres à haut niveau d'activité, mise en commun de l'expérience des opérateurs pour la réalisation de procédures complexes).

d - Ces dérogations ne dispensent pas d'une évaluation continue du niveau qualitatif et quantitatif de l'activité du centre et des médecins qui y travaillent.

Accréditation des médecins

Tout médecin pratiquant des actes de Radiologie interventionnelle doit respecter les règles des Evaluations des Pratiques Professionnelles (EPP) et de formation médicale continue (FMC) définies par l'HAS et accessibles sur son site de l'HAS. Il est fortement recommandé de participer à une démarche d'accréditation des médecins pour la radiologie interventionnelle.

2 - Infirmières

Il est recommandé que les centres où se pratiquent des procédures interventionnelles périphériques vasculaires et viscérales soient dotés au minimum par salle d'une infirmière diplômée travaillant à plein temps. Elle doit avoir suivi une formation spéciale en soins critiques. Les infirmières doivent maîtriser les techniques d'administration intraveineuses, la surveillance de patients y compris par électrocardiographie et oxymétrie du pouls ; la sédation intraveineuse, l'analgésie, les mesures de tension et autres procédures de surveillance. Le personnel infirmier doit être responsable de la mise à jour des dossiers colligeant les signes vitaux des patients, les feuilles de prescription médicamenteuse et les inventaires de pharmacie.

3 - Manipulateurs

Les manipulateurs travaillant dans le centre de radiologie vasculaire périphérique et interventionnelle doivent être diplômés. Le fait que cette spécialité évolue très rapidement implique que les techniciens doivent recevoir une formation continue supplémentaire par le responsable du centre ou par un médecin membre du personnel. Les techniciens doivent être sous la supervision directe administrative d'un chef technique ayant une expérience suffisante pour gérer et former le personnel. Tous les techniciens travaillant dans le centre doivent avoir une bonne connaissance pratique du stock de matériel et de l'équipement spécialisé.

4 - Le personnel de maintenance

Le personnel de maintenance doit s'occuper de l'entretien de tous les appareils radiographiques du centre angiographique et interventionnel et rédiger dans un carnet de bord le calendrier de maintenance à but préventif.

Références :

1. Recommandations de la société Française d'Imagerie Cardiovasculaire pour la formation et l'exercice en radiologie vasculaire interventionnelle. J Radiol 2002; 3:1095-1099.

Annexe 1 : Définition des opérateurs et des procédures

(ACC/ACP/SCAI/SVMB/SVS clinical competence statement on vascular medicine and catheter-based peripheral vascular interventions. JACC 2004 ; 44:941-957)

Durant la formation, la participation à une procédure peut se faire en tant qu'assistant ou opérateur « en premier ».

Définition d'un opérateur en premier :

Un « opérateur en premier » est celui qui évalue le patient, prend les décisions et réalise les manipulations « critiques » de cathéters et accomplit la prise en charge post-interventionnelle. Une seule personne peut être opérateur en premier pour un acte donné. Un senior de la structure est le responsable pour la procédure, il supervise les manipulations techniques et assume la responsabilité de toutes les décisions.

Définition de l'acte :

Une artériographie diagnostique réalisée au cours d'une session dans une salle d'angiographie est comptée comme un acte simple, qu'elle soit réalisée isolément ou associée à un acte interventionnel. Un seul acte diagnostique peut être compté par cas, même si de multiples interventions sont pratiquées.

Les actes endovasculaires doivent être comptabilisés sur la base du territoire vasculaire intéressé. Chaque intervention réalisée sur un territoire nécessitant un accès sélectif propre peut être comptabilisée comme un acte séparé même si réalisé au cours d'une même intervention dans une limite de 3 actes par patient.

I – C. Bonnes pratiques et ressources environnementales en Radiologie Interventionnelle

Considérations générales

La SFICV propose la description de la structure environnementale de travail permettant la réalisation des gestes de radiologie interventionnelle, en garantissant les bonnes pratiques et les conditions nécessaires à la sécurité des patients et des opérateurs. Les bonnes pratiques pour l'angioplastie sont détaillées au Chapitre " Radiologie interventionnelle pour la pratique d'actes d'angioplastie en pathologie artérielle" et les Ressources environnementales au chapitre "Ressources en équipement et matériel pour le bloc de radiologie interventionnelle vasculaire", comprenant le bloc de radiologie interventionnelle. Il existe cependant des spécificités concernant les bonnes pratiques propres à chaque type d'acte, et les chapitres auxquels se confèrent chaque type d'acte sont précisés ci-dessous.

Ce document est divisé en sous chapitres suivants :

1 - Angioplastie périphérique artérielle :

Bonnes pratiques : Chapitre " Radiologie interventionnelle pour la pratique d'actes d'angioplastie en pathologie artérielle"

Ressources environnementales : Chapitre "Ressources en équipement et matériel pour le bloc de radiologie interventionnelle vasculaire"

2 - Angioplastie veineuse hors désobstruction de fistules d'hémodialyse :

Bonnes pratiques :

Considérations concernant la sélection des patients : Chapitre " Radiologie interventionnelle pour la pratique d'actes d'angioplastie en pathologie artérielle", points 1, 2, 3 et 5

Considérations concernant l'acte : Chapitre " Radiologie interventionnelle pour la pratique d'actes d'angioplastie en pathologie artérielle" points 1, 2, 3, 6 et 7

Considérations concernant les soins après l'acte: Chapitre " Radiologie interventionnelle pour la pratique d'actes d'angioplastie en pathologie artérielle" points 1, 2, 3, 4, 5 et 8

Ressources environnementales : identiques à celles décrites Chapitre "Ressources en équipement et matériel pour le bloc de radiologie interventionnelle vasculaire"

3 - Embolisation artérielle et veineuse hors urgences vitales, traitement endovasculaire des anévrysmes périphériques :

Bonnes pratiques

Considérations concernant la sélection des patients : Chapitre " Radiologie interventionnelle pour la pratique d'actes d'angioplastie en pathologie artérielle", points 1, 2, 3 et 5

Considérations concernant l'acte : Chapitre " Radiologie interventionnelle pour la pratique d'actes d'angioplastie en pathologie artérielle" points 1,2,3,5,6 et 7

Considérations concernant les soins après l'acte : Chapitre " Radiologie interventionnelle pour la pratique d'actes d'angioplastie en pathologie artérielle" points 1, 2, 4, 5, 7 et 8

Ressources environnementales: identiques à celles décrites Chapitre "Ressources en équipement et matériel pour le bloc de radiologie interventionnelle vasculaire"

4 - Embolisation d'hémostase dans les cas où le pronostic vital du patient est mis en jeu: polytraumatisés, choc hémorragiques ne permettant pas le transport du patient dans le bloc de radiologie interventionnelle sans menacer le pronostic vital:

Bonnes pratiques : les considérations décrites chapitre " Radiologie interventionnelle pour la pratique d'actes d'angioplastie en pathologie artérielle" ne s'appliquent pas ici, les considérations particulières sont décrites au chapitre concernant "l'embolisation en urgence".

Ressources environnementales : identiques à celles décrites Chapitre "Ressources en équipement et matériel pour le bloc de radiologie interventionnelle vasculaire".

Cependant dans le contexte où l'organisation régionale mise en place pour la gestion réglée des embolisations d'hémostase ne peut être appliquée sans mettre en jeu le pronostic vital du patient par retard thérapeutique, la structure minimale requise peut être une table d'angiographie numérisée avec arceau, soustraction d'images et cadence d'acquisition rapide et injecteur automatique. L'environnement concernant le conditionnement du patient par les anesthésistes-réanimateurs reste par contre au premier plan, comme rapporté dans le chapitre "embolisation en urgence"

5 - Pose de Port- a- Cath, pose de filtres caves et désobstruction de fistules d'hémodialyse :

Bonnes pratiques : Considérations concernant la sélection des patients : Chapitre " Radiologie interventionnelle pour la pratique d'actes d'angioplastie en pathologie artérielle", points 1, 2, 3 et 5

Considérations concernant l'acte : Chapitre " Radiologie interventionnelle pour la pratique d'actes d'angioplastie en pathologie artérielle" points 1, 2, 3, 6 et 7

Considérations concernant les soins après l'acte : Chapitre " Radiologie interventionnelle pour la pratique d'actes d'angioplastie en pathologie artérielle" points 1, 2, 4, et 8

Ressources environnementales: identiques à celles décrites Chapitre "Ressources en équipement et matériel pour le bloc de radiologie interventionnelle vasculaire"

I – D. Ressources en équipement et matériel pour le bloc de radiologie interventionnelle vasculaire

Rédacteurs pour la SFICV : Pr H Vernhet-Kovacsik (CHU Montpellier), Pr L Boyer (CHU Clermont-Ferrand), Pr H Rousseau (CHU Toulouse) Pr JP Beregi (CHRU Lille) pour la SFICV

Mr D. Bonhomme (CHU Clermont-Ferrand), Stéphanie Winicki, Maurice Page, Mourad Ghomari, Sandie Lievin pour l'Association des ingénieurs Biomédicaux de France

Les recommandations concernant l'environnement ont été publiées dans le Journal de Radiologie (1) et validées par le Conseil Interprofessionnel de la Radiologie Française (G4), qui associe : CERF (Collège des Enseignants en Radiologie Française), SRH (Syndicat des Radiologues Hospitaliers), SFR (Société Française de Radiologie), et FNMR (Fédération Nationale de Médecins Radiologues).

Une mise à jour a été effectuée en collaboration avec l'Association des Ingénieurs Biomédicaux de France compte tenu des avancées technologiques.

Par ailleurs, les recommandations de la "Society of Interventional and Vascular Radiology" (SVIR) publiées par Cardella et al, (*J Vasc Interv Radiol.* 2003;14(9 Pt 2):S517-30) ne pouvant être directement appliquées en France du fait d'une législation différente concernant la radioprotection et les normes de sécurité, celles-ci ont été adaptées aux pratiques nationales.

1 - Locaux

1.1. Locaux: descriptif

Le bloc de radiologie interventionnelle vasculaire doit être situé au niveau du plateau technique de la structure hospitalière, à proximité ou à l'intérieur d'un service d'imagerie. Une ouverture 24h/24 est demandée et un lien contractualisé avec le service d'accueil des urgences et/ou réanimation ainsi qu'un lien contractualisé avec un service de chirurgie est préconisé.

Le bloc de radiologie interventionnelle est centré sur la salle d'intervention. L'organisation doit se calquer sur l'organisation d'un bloc opératoire et appliquer des règles d'hygiène chirurgicale :

- * accès contrôlé des personnels soignants avec sas de déshabillage.
- * circuits séparés pour les malades, le personnel et le matériel.
- * secteur de lavage de mains, d'habillage chirurgical.
- * accès contrôlé de la salle avec portes automatiques.
- * climatisation avec ventilation à pression positive.
- * organisation et planification du nettoyage et décontamination selon des protocoles agréés par le CLIN avec possibilité de lavage des murs et des plafonds et plancher antistatique.

Le bloc de radiologie interventionnelle doit également répondre aux normes de radio-protection de l'OPRI et de la circulaire Euratom de mai 2000 :

- * murs bétonnés ou plombés (2 mm).
- * paravents plombés fixes permettant une large protection des consoles d'acquisition.
- * paravents plombés mobiles fixés à la table de travail et par suspension plafonnière.
- * identification d'une personnalité responsable en radio-protection et ayant reçu la formation requise.

La superficie idéale de la salle se situe entre 50 et 60 m².

Les locaux annexes doivent comprendre en fonction des nombres de salles d'intervention :

- * un local technique climatisé pour l'informatique radiologique de chaque salle.
- * une salle de déshabillage du personnel avec possibilité de changement de tenue et lavage de mains.
- * une salle de préparation du matériel.
- * une salle de stockage du matériel.
- * un secteur ou une salle de décontamination, de nettoyage et d'évacuation des déchets.
- * une salle de traitement de l'image et d'interprétation.
- * une salle de repos du personnel et de réunion.
- * un secteur post-interventionnel situé en dehors de la structure et comprenant une salle de préparation des malades (changement de lit) et une salle de surveillance post intervention.

L'organisation de ce secteur doit répondre aux règles en vigueur par les législations pour les salles post intervention : surveillance continue clinique et contrôle hémodynamique.

1.2. Locaux: aménagement

1.2.1. Salle d'examens

Bien souvent l'installation d'angiographie est plafonnière. Pour ce faire, une série de rails de fixation est implantée dans le plafond.

Lors de la réalisation de la salle il est préférable de disposer des rails sur l'ensemble du plafond. En effet à l'installation de radiologie peuvent se rajouter :

- L'injecteur de produit de contraste (tête de l'injecteur) disposé en plafond plus ergonomique
- Un ou plusieurs bras distributeurs de gaz médicaux et d'énergie électrique
- Paravent anti X
- Eclairage opératoire

Lorsque tous ces éléments sont en place, un soin tout particulier doit être apporté à la mise en place des caches de protection sur la partie non utilisée des rails, afin de faciliter le nettoyage et d'éviter les « fuites d'air » réduisant la surpression.

1.2.2. Salle de commande

La prévoir vaste, car outre les pupitres de commande de l'installation d'angiographie, celle-ci abrite le matériel de surveillance électrophysiologique du patient à usage de l'opérateur et de l'anesthésiste, et parfois une console secondaire de traitement des images (3D.....)

La baie de visualisation vitrée anti X entre la salle d'examen et la salle de commande doit être positionnée de façon à ce que les personnels en salle de commande aient une vue sur la salle d'examen lorsqu'ils sont soit assis devant les différents pupitres, soit debout.

1.2.3. Local Technique

Il doit être suffisamment vaste pour recevoir outre les armoires techniques de l'installation de radiologie, l'onduleur et ses batteries et les transformateurs d'isolement. Dans ce local climatisé, les caissons de climatisation ne doivent pas être placés au dessus des armoires techniques, en effet si une condensation anormale se produit des gouttelettes d'eau peuvent tomber dans celles-ci entraînant des pannes pénalisantes.

Une sécurité thermique avec report en salle de commande doit être prévue :

- Seuil d'alerte
- Seuil d'arrêt du système

Un local technique qui ouvre directement sur la salle d'examen est un avantage non négligeable en cas de panne ou de dysfonctionnement, en effet le technicien peut agir sur les armoires techniques du local en ayant la vision directe sur le matériel en salle. De plus prévoir dans ce local technique, une prise réseau pour la télémaintenance et une prise réseau pour la connexion du PC portable de diagnostic sur l'installation.

Remarques concernant le télédiagnostic :

Le télédiagnostic est un outil particulièrement efficace et important sur les installations qui peuvent en être dotées : grâce à cette liaison, le constructeur a la possibilité d'interroger les fiches erreurs (fichiers dans lesquels sont stockés tous les codes erreurs décelés lors du fonctionnement de la machine) et peut ainsi anticiper des dysfonctionnements à venir.

Deux remarques importantes dans l'utilisation de cette connexion :

- Celle-ci doit être sécurisée : proscrire l'utilisation d'un modem, mais faire établir la liaison via un routeur équipé d'un pare-feu (firewall). Ce peut être celui utilisé par l'établissement pour sécuriser ses connexions informatiques (internet,...) si son cryptage est compatible avec celui utilisé par le constructeur de l'installation de radiologie, soit un matériel spécifique fourni par ce dernier.
- Interdire les actions de maintenance (préventives ou correctives) par télémaintenance. Le technicien qui agit sur l'installation doit obligatoirement se trouver en salle, pour valider après intervention le bon fonctionnement de toute l'installation.

1.2.4. Autres Aménagements

Un report des images des moniteurs de la salle d'examen en salle d'interprétation couplé à une liaison audio permet la visualisation des procédures sans avoir à pénétrer en salle et ainsi limiter les risques septiques.

2 – Equipement

2-1 Equipement radiologique

2-1-1 La table de radiologie doit être à plateau flottant et permettre un très large débattement, en particulier dans le sens longitudinal. De façon optionnelle et dans une optique radiochirurgicale, il peut être souhaitable de disposer d'une table pivotante sur son axe et d'un plateau permettant une inclinaison latérale et longitudinale. Toutefois ces dernières options d'inspiration chirurgicale ne sont pas compatibles avec certaines exigences radiologiques (précision du centrage, suivi de bolus).

2-1-2 L'arceau doit permettre toutes les incidences en double obliquité et doit être isocentrique avec positionnement automatique et mémorisation des incidences. Une position de stockage avec large débattement doit permettre un accès rapide au patient pour l'anesthésiste.

2-1-3 L'amplificateur de brillance doit pouvoir disposer d'un champ maximum de 40 cm. Toutefois une activité mixte cardiologique plus radiologique doit conduire à un choix hybride de 30 cm de diamètre. La fluoroscopie doit être de haute définition avec acquisition rapide des images. Elle doit être numérisée et pulsée pour réduire les doses.

2-1-4 Le tube à rayons X doit avoir des performances élevées avec un haut pouvoir de dispersion calorifique. Il doit comporter des filtres et diaphragmes à 2 CU. La dose à la sortie du tube doit pouvoir être mesurée.

2-1-5. Un système de numérisation 1024 x 1024, 10 Bit est indispensable et doit permettre les images en temps réel. Les documents produits doivent être en format Dicom pour permettre stockage et transmission des images. Il est obligatoire de pouvoir fournir des documents utilisables pour consultation et comparaison.

2-1-6 Des cadences rapides d'acquisition de 6 images par seconde au minimum doivent être disponibles. Il est souhaitable que l'installation permette l'angiographie dynamique avec en particulier l'acquisition au niveau des membres inférieurs. Le logiciel de numérisation doit permettre le collage des images pour l'opacification des artères des membres inférieurs. L'angiographie rotationnelle est souhaitable en option pour éventuellement permettre des reconstructions en trois dimensions.

2-1-7 Les images scopiques doivent pouvoir être visualisées sur au moins deux écrans de grande taille et haute définition avec possibilité de stockage d'images de référence. Des dispositifs de fluoroscopie soustraite permettant un guidage cartographique de cathétérisme (road mapping) doivent être disponibles.

2-1-8. Une maintenance régulière ainsi que des contrôles répétés des performances et de l'irradiation sont obligatoires, éventuellement par télé-maintenance.

2-1-9. Un injecteur automatique à débit constant permettant les hauts débits doit être présent sur le site.

2-1-10 En fonction de l'orientation interventionnelle, il est nécessaire (indispensable) de pouvoir disposer d'un échographe permettant les ponctions échoguidées.

2.2. Equipement en matériel de cathétérisme

Un large éventail de matériel à usage unique doit être disponible dans des espaces de rangement bien organisé, rapidement accessible, avec un contrôle informatisé des stocks. Les différents types de guide, cathéters, ballonets, prothèses, doivent être mis à disposition en fonction de l'activité réalisée.

2.3. Equipement anesthésique et de réanimation.

Il doit permettre de faire toute sorte d'anesthésie, en particulier générale et de faire face à toute complication pouvant survenir en cours d'intervention ou au décours immédiat en salle post-interventionnelle ainsi qu'à toute éventualité de conversion chirurgicale. Il nécessite :

2.3.1. Un appareil de surveillance permettant l'enregistrement continu de l'électrocardiogramme, ainsi que la pression artérielle périphérique non invasive, la fréquence cardiaque, la courbe de saturation en oxygène, la courbe de capnométrie quand le patient est intubé et les courbes de pression artérielle invasives.

2.3.2. Un respirateur pour réaliser une ventilation artificielle éventuelle.

2.3.3. Le contrôle de la concentration en oxygène du mélange gazeux inhalé.

2.3.4. Des fluides médicaux : oxygène, N₂O, aspiration par le vide.

2.3.5. Un défibrillateur externe

2.3.6. Un chariot mobile de réanimation avec pousse-seringue électrique, panoplie des différents agents pharmacologiques de réanimation, matériel d'intubation et insufflateur manuel (ambu).

2.3.7. La salle post intervention nécessite des moyens identiques auxquels on doit ajouter les moyens de réchauffer le patient et un dispositif d'alerte pour prévenir si le patient présente des complications.

3 - Environnement Technique d'une Salle de radiologie vasculaire interventionnelle.

L'évolution continue des techniques de radiologie interventionnelle, et les endoprothèses disponibles, conduisent les opérateurs à pratiquer des gestes de plus en plus complexes qui requièrent de disposer d'un haut niveau de sécurité technique.

Cette sécurité se décline selon 3 axes :

- Sécurité électrique
- Sécurité bactériologique
- Sécurité dans l'utilisation des Rayons X

3.1. Sécurité électrique

La norme c 15-211 version août 2006, fixe les règles auxquelles doivent répondre les locaux à usage médical, dont les salles de radiologie interventionnelle, en terme de sécurité électrique des patients et des utilisateurs, (risques d'électrocution) et de continuité de service : continuité de l'alimentation électrique.

Trois niveaux de continuité sont définis :

- Niveau 1 pas de coupure tolérée
- Niveau 2 coupures inférieures à 15 secondes
- Niveau 3 coupures longues tolérées.

La norme situe les salles de radiologie interventionnelle au niveau 1. Reste à l'utilisateur à définir, quelles parties de l'équipement de la salle devront répondre à ce niveau.

La complexité et le haut degré de risque des gestes pratiqués ne peuvent tolérer une interruption du guidage radiologique, durant l'acte interventionnel.

Une salle de radiologie interventionnelle, de par l'installation utilisée, requiert une alimentation électrique importante : alimentation triphasée, courant disponible, 100 à 120 Ampères.

La sécurité absolue, nécessiterait l'alimentation de l'ensemble de l'installation à partir d'un onduleur. Compte tenu de la puissance requise, et pour assurer une autonomie raisonnable (15 à 30 minutes) un volume important de batteries s'avérerait nécessaire pour alimenter l'onduleur. Une telle option implique :

- De disposer d'un espace suffisant pour recevoir onduleur et batteries
- De disposer d'une charge au sol compatible avec le poids des batteries

De telles possibilités sont rarement offertes dans les locaux recevant l'installation.

Une solution très performante en terme de sécurité, et très ergonomique est aujourd'hui disponible : en cas de coupure de l'alimentation électrique, un onduleur de petite taille permet le fonctionnement de l'installation en radioscopie uniquement. Ce mode de fonctionnement réduit dans un facteur important (plusieurs dizaines) la puissance nécessaire. L'opérateur disposant du repérage en radioscopie ininterrompu peut, soit interrompre sa procédure en toute sécurité, soit poursuivre celle-ci en ayant bien présent à l'esprit que le mode radiographie (acquisition en numérisation) n'est plus disponible. Un voyant positionné de façon très visible dans la salle permet à l'opérateur de connaître cette limitation temporaire d'utilisation.

Conformément à la norme C 15-211 les différentes prises de courant installées dans la salle doivent être raccordées au réseau via un transformateur d'isolement (schéma IT médical) même configuration qu'en bloc opératoire.

En fait, deux circuits distincts sont présents dans la salle

- un réseau de prises de courant « normal » alimenté via un transformateur d'isolement par le réseau EDF
- un réseau de prises secourues (courant ondulé) alimenté via un transformateur d'isolement par un onduleur : pas de coupure de courant en cas de panne sur le réseau d'approvisionnement (réseau EDF)

Tous les points évoqués ci-dessus, impliquent de disposer pour ce type de salle de radiologie d'un local technique suffisamment vaste pour recevoir en plus des armoires techniques de l'installation de radiologie un onduleur et ses batteries et les transformateurs d'isolement.

3.2. Sécurité bactériologique

L'aménagement de la salle d'examen, en termes de contamination particulaire et d'aéraulique, fait référence à La norme 31 950. Celle-ci n'impose rien, elle demande à ce que l'utilisateur fasse une étude de risques qui aboutira à des prescriptions.

Il paraît raisonnable, de considérer que le système de traitement d'air et l'aménagement de la salle de radiologie interventionnelle soient semblables à ceux d'un bloc opératoire.

L'installation de traitement d'air (qui va également réguler l'hygrométrie et la température de la salle) doit assurer un niveau de contamination particulaire de niveau ISO 7 (4). Une installation indépendante pour chaque salle du centre peut être préférée à une station traitant l'air de l'ensemble des salles. Les performances du système sont contrôlés régulièrement et les filtres terminaux remplacés, donc facilement accessibles.

Pour obtenir un tel niveau de filtration, il est nécessaire d'une part que la salle soit en légère surpression (environ 15 pa) d'autre part que l'étanchéité des différents accès soit assurée. Cela inclut l'étanchéité au droit des passages de câbles de l'installation et au niveau du plafond.

Les revêtements sol murs et plafond seront continus et faciles à désinfecter. Là encore un soin tout particulier devra être apporté au droit des prises murales, éclairages qu'ils soient muraux ou plafonniers.

Si du mobilier est installé en salle il devra être parfaitement adapté à l'environnement : résistant aux produits de désinfection et facile à désinfecter. De plus les meubles hauts seront continus jusqu'au plafond.

Le matériel de l'installation de radiologie de par sa complexité mécanique est difficile à décontaminer, et ce malgré les efforts des constructeurs. Les câbles de liaison devront être réunis dans des fourreaux flexibles ou des gaines, pour faciliter le nettoyage. Un minimum de câbles devra se trouver au sol.

3.3. Sécurité dans l'utilisation des RX

Les normes de radioprotection définissent précisément l'aménagement des locaux recevant l'installation de radiologie, (norme NFC 15-160 relative aux installations pour la production et l'utilisation des rayons X – règles générales et norme NFC 15-161 relative aux installations pour la production et l'utilisation des rayons X - règles particulières pour les installations de radiodiagnostic médical et vétérinaire (sauf dentaire), ainsi que l'épaisseur de la protection anti X. La surveillance des patients et des opérateurs est elle aussi explicite.

- Les équipements doivent être contrôlés suivant la réglementation en vigueur par un des organismes externes agréés à cet effet ainsi que par la Personne Compétente en Radioprotection (PCR). Cette dernière doit effectuer régulièrement des mesures de débit de dose ambiant.

- Les équipements doivent être maintenus en parfait état de marche. Ils sont soumis à l'obligation de contrôle de qualité (arrêté du 3 mars 2003)

Les Opérateurs :

L'opérateur doit tout d'abord avoir reçu une formation à la radioprotection, savoir se positionner et positionner le matériel de manière à diminuer la dose reçue. Par ailleurs, il doit connaître toutes les fonctionnalités dont dispose l'installation pour permettre de réduire les doses délivrées aux patients.

Des équipements complets et efficaces de radioprotection sont disponibles :

- les équipements de protection individuels ergonomiques adaptés (vêtements plombés de protection : tabliers, protèges-thyroïde, lunettes...)
- un ensemble de bas volets plombés toujours maintenus en parfait état doit être installé sous la table d'examen pour protéger les opérateurs du rayonnement primaire
- un ou plusieurs paravents mobiles de préférence plafonniers montés sur des bras articulés assureront la protection contre le diffusé. Ces paravents sur bras sont lourds, et très souvent manœuvrés. Compte tenu de la longueur du bras, le porte à faux est important. Aussi, ces équipements doivent faire l'objet d'un contrôle régulier et rigoureux à l'occasion des maintenances de l'installation radiologique (au moins 2 fois par an).
- Les règles sur le port des dosimètres passifs en particulier ceux spécifiquement adaptés pour les extrémités (doigt, poignet) et maintenant actifs (dosimétrie opérationnelle) renforcent la surveillance des opérateurs. De plus, la dosimétrie opérationnelle temps réel, aura un rôle pédagogique sur les procédures utilisées qui peuvent parfois s'avérer trop irradiantes.

Les Patients :

Plusieurs axes dans la radioprotection du patient :

- On privilégiera autant que possible le mode de radioscopie pulsée au mode continu
- L'affichage en fin d'examen de la dose reçue par ce dernier, selon les équipements, la dose affichée est soit la dose mesurée en sortie de tube par une chambre d'ionisation, soit la dose calculée par la machine à partir des paramètres de l'examen.
- Le contrôle qualité prochainement mis en place, selon les protocoles AFSSAPS va permettre si ce n'est déjà fait de minimiser la dose en optimisant en permanence les performances de l'installation et en programmant précisément le remplacement des éléments défectueux pour maintenir la qualité image.
- Le réglage des paramètres de fonctionnement de l'installation, doit être adapté au produit de contraste utilisé, de façon à obtenir le contraste maximum des structures vascularisées avec une dose minimum de rayonnements X.
- Les dispositifs de réduction de dose proposés par les fabricants d'équipements

- Les nouvelles technologies à capteurs plans sont un facteur important dans la réduction de la dose avec une qualité image inégalée jusqu'alors. Attention néanmoins, ces détecteurs ayant une plage dynamique beaucoup plus large que celle des amplificateurs de luminance, l'opérateur ne dispose pas de l'effet de saturation comme « signal d'alarme » du niveau de débit de dose utilisé. Il est donc primordial de bien adapter ce niveau de débit de dose lors des contrôles et réglages réguliers de l'installation.

Affichage de la dose délivrée :

Il serait judicieux que la dose cumulée soit affichée pendant l'examen sous les moniteurs en salle de même que le débit de dose lors des expositions pour alerter en temps réel l'opérateur, sur les doses délivrées au patient.

Références

1. Recommandations de la société Française d'Imagerie Cardiovasculaire pour la formation et l'exercice en radiologie vasculaire interventionnelle. J Radiol 2002; 3:1095-1099.
2. Rapport de l'A.H.A. « optimal Resources for the Examination and Endovascular Treatment of the Peripheral and Visceral Vascular systems » John F. Cardella J Vasc Interv Radiol 2003. Ce dernier peut être utilisé comme aide mémoire dans la définition du matériel.
3. Note d'information annexe à la lettre ASN/DID/n° 1452/2006 : Rappels des principales dispositions applicables en radiologie médicale et dentaire, ci jointe.
4. Norme 31 950 traitant de la conception des installations de traitement d'air et Norme ISO 14 644 définissant les niveaux d'empoussièrement et les mesures à faire suite aux prescriptions fixées.

PARTIE II :

RECOMMANDATIONS CONCERNANT LES INDICATIONS

II – A. Recommandations concernant les indications pour la prise en charge de l'artériopathie périphérique athéromateuse (artériopathie oblitérante des membres inférieurs (AOMI), artériopathie rénale et digestive)

Rédacteurs: H Vernhet Kovacsik (CHU Montpellier), Louis Boyer (CHU Clermont-ferrand), Hervé Rousseau (CHU Toulouse) pour la SFICV

1. Ce texte est un résumé des recommandations publiées « Guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease » développé par l'ACC/AHA task force, adopté par le CIRSE et publié en 2006 (1, 2) Les lecteurs doivent se référer à ce texte qui, du fait de sa longueur ne peut être ici retranscrit en totalité. Ce texte est également en accord avec les recommandations issues du rapport "Artériopathie oblitérante des membres inférieurs" (AOMI) de l'HAS en 2006 (3) et Echographie-Doppler artérielle des membres inférieurs et index de pression à la cheville en 2002 (4) accessibles <http://www.has-sante.fr> rubrique "Publications"

Les recommandations sont codifiées relativement à la classification et au niveau d'évidence [annexe 2]

ARTERIOPATHIE OBLITERANTE DES MEMBRES INFERIEURS (AOMI)

A. Recommandations générales pour le diagnostic et la thérapeutique en fonction de la présentation clinique

1. Patient asymptomatique

Classe 1

1. L'histoire clinique de gêne à la marche, de douleur ischémique de repos et ou de plaies ne cicatrisant pas est recommandée comme un élément requis d'un risque relatif pour les adultes de 50 ans et plus qui ont des facteurs de risque d'athérosclérose et pour les adultes de 70 ans et plus. (Niveau C)
2. Les patients avec une AOMI asymptomatique devraient être identifiés par l'examen clinique et/ou la mesure de l'index de pression systolique cheville-bras (IPS) de façon à ce que les interventions thérapeutiques connues pour diminuer le risque accru d'infarctus du myocarde (IM), d'accident vasculaire cérébral (AVC) et de décès puisse être proposé. (Niveau B)
3. L'arrêt du tabac, la diminution du taux de lipides sanguins et les traitements du diabète et de l'hypertension en accord avec les recommandations thérapeutiques

actuelles sont recommandés pour les individus avec une AOMI asymptomatique ; Niveau B)

4. Les traitements anti-plaquettaires sont indiqués chez les sujets avec AOMI asymptomatiques pour réduire le risque d'événement cardiovasculaire ischémique adverse. (Niveau C)

Classe IIa

1. La mesure de l'IPS à l'effort peut être utile pour diagnostiquer une AOMI chez les sujets à risque d'AOMI (Table1) qui ont un IPS normal (0,93-1,30) et sans symptômes classiques de claudication et qui n'ont pas d'autre évidence clinique d'athérosclérose. (Niveau C)
2. L'index orteil-bras ou l'enregistrement pouls-volume peut être utile pour diagnostiquer une AOMI chez les sujets à risque d'AOMI qui ont un IPS supérieur à 1,3 et pas d'autre évidence clinique d'athérosclérose. (Niveau C)

Classe IIb

Le traitement par enzyme de conversion de l'angiotensine (ACE) peut être envisagé chez les sujets avec AOMI asymptomatique pour la réduction du risque cardiovasculaire. (Niveau C)

2. Claudication

Classe I

1. Les patients avec symptômes de claudication intermittente devraient bénéficier d'un examen clinique incluant la mesure de l'IPS. (Niveau B)
2. Chez les patients avec symptômes de claudication intermittente, L'IPS devrait être mesuré après effort si l'IPS au repos est normal. (Niveau B)
3. Les patients avec claudication intermittente devraient avoir une gêne fonctionnelle avec probabilité raisonnable d'amélioration du symptôme et l'absence d'autre affection qui limiterait de façon comparable l'effort même si la claudication a été améliorée (exemple angine de poitrine, affection respiratoire chronique ou limitation d'ordre orthopédique) avant de bénéficier d'une évaluation en vue d'une revascularisation. (Niveau C)
4. Les sujets avec claudication intermittente chez qui est proposée l'option d'un traitement endovasculaire ou chirurgical devraient : (a) recevoir des informations concernant un programme supervisé d'entraînement à l'effort de la claudication et de pharmacothérapie ; (b) recevoir une information pour comprendre la modification des facteurs de risque et bénéficier d'un traitement anti-plaquettaire ; (c) avoir une gêne significative soit être incapable de pratiquer normalement un travail ou présenter une gêne sérieuse dans les autres activités du patient ; et (d) avoir des lésions anatomiques d'AOMI telles que la procédure de revascularisation devrait avoir un faible risque et une haute probabilité de succès initial et à long terme. (Niveau C)

Classe III

L'imagerie des artères n'est pas indiquée chez les patients ayant un IPS normal (0,91 à 1,3) au repos et après effort .Ceci ne s'applique pas si d'autres causes d'artériopathie (par exemple syndrome de compression dynamique ou maladie occlusive isolée de l'artère iliaque interne) sont suspectées. (Classe C)

3. Ischémie critique

Classe I

1. les patients en ischémie critique devraient bénéficier d'une évaluation et d'un traitement rapide des facteurs connus pour augmenter le risque d'amputation. (Niveau C)
2. Les patients en ischémie critique chez qui une chirurgie ouverte est envisagée devraient bénéficier d'une estimation du risque cardiovasculaire. (Niveau B)
3. Les patients avec antécédents d'ischémie critique ou qui ont été traités avec succès d'ischémie critique devraient être évalués au moins 2 fois par an par un spécialiste vasculaire eu égard à l'incidence relativement élevée de récurrence. (Niveau C)
4. Les patients à risque d'ischémie critique (IPS inférieur à 0,4 chez un individu non diabétique ou tout individu diabétique avec AOMI connue) devraient bénéficier d'une inspection régulière des pieds pour détecter des signes objectifs d'ischémie critique. (Niveau B)
5. Les pieds devraient être examinés directement, avec retrait des chaussures et des chaussettes, à intervalles réguliers après traitement avec succès d'une ischémie critique. (Niveau C)
6. Les patients avec une ischémie critique et des éléments suggérant des emboles d'athérome devraient être évalués à la recherche d'une maladie anévrysmale (par exemple anévrysmes aortiques abdominaux, poplités ou fémoraux communs). (Niveau B)
7. les antibiotiques par voie systémique devraient être mis en place promptement chez les patients en ischémie critique, avec ulcération cutanée, et évidence d'infection de la jambe. (Niveau B)
8. Les patients en ischémie critique avec brèche cutanée devraient être référés dans des centres médicaux avec expertise spécialisée dans le traitement des plaies cutanées. (Niveau B)
9. Les patients à risque d'ischémie critique (patients avec diabète, neuropathie, insuffisance rénale chronique, ou infection) qui développent des signes d'ischémie aiguë sont des urgences vasculaires potentielles et devraient être évalués immédiatement et traités par un spécialiste compétent dans le traitement des maladies vasculaires. (Niveau C)
10. Les patients à risque ou traités avec succès d'ischémie critique devraient recevoir des instructions orales et écrites concernant l'auto-surveillance pour une récurrence potentielle. (Niveau C)

4. Ischémie aiguë

Classe I

Les patients en ischémie aiguë avec un membre qui peut être sauvé devraient bénéficier en urgence d'une évaluation pour définir l'anatomie vasculaire et les possibilités de tenter une revascularisation. (Niveau B)

5. Après revascularisation artérielle

Classe I

La perméabilité à long terme des pontages infra-inguinaux devrait être évaluée au cours d'un programme de surveillance qui devrait inclure l'histoire clinique vasculaire au décours de la revascularisation, l'IPS au repos, l'examen physique, et une évaluation échodoppler à intervalles réguliers si un substitut veineux a été utilisé. (Niveau B)

Classe IIa

1. L'évaluation de la perméabilité à long terme des pontages infra-inguinaux devrait être réalisée au cours d'un programme de surveillance, qui pourrait inclure l'IPS après exercice surveillé, et d'autres études d'imagerie des artères à intervalles réguliers. (Niveau B)

2. La perméabilité à long terme des sites de traitement endoluminal pourrait être évaluée au cours un programme de surveillance qui pourrait inclure l'IPS après exercice surveillé, et d'autres études d'imagerie des artères à intervalles réguliers. (Niveau B)

B. AOMI : méthodes diagnostiques

(1) Index cheville/orteil-bras et mesure segmentaire des pressions

Classe I

1. L'Index de Pression Systolique (IPS) au repos devrait être utilisé pour établir le diagnostic d'AOMI chez les patients suspects d'AOMI définis comme les individus avec une symptomatologie à la jambe à l'effort, une non cicatrisation de plaie, individus de 70 ans ou plus ou individus de 50 ans ou plus, avec des antécédents de tabagisme ou diabète. (Niveau C)

2. L'IPS devrait être mesuré aux 2 jambes chez tous les nouveaux patients avec une AOMI quel que soit la sévérité pour confirmer le diagnostic d'AOMI et établir une information de base (Niveau B)

3. L'index de pression systolique orteil bras devrait être utilisé pour établir le diagnostic d'AOMI chez les patients pour qui le diagnostic d'AOMI est cliniquement suspecté et pour qui l'IPS cheville-bras est non fiable du fait d'artères incompressibles (habituellement patients avec diabète ancien ou d'âge avancé). (Niveau B)

4. La mesure segmentaire des pressions est utile pour établir le diagnostic d'AOMI quand la localisation anatomique des lésions d'AOMI est nécessaire pour créer un plan thérapeutique. (Niveau B)

(2) Enregistrement pouls-volume

Classe IIa

Les enregistrements pouls-volume sont une technique raisonnable pour établir le diagnostic initial d'AOMI, établir la localisation et la sévérité de l'AOMI, et suivre le statut des membres inférieurs après procédures de revascularisation. (Niveau B)

(3) Doppler continu

Classe I

Les mesures du flux sanguin en Doppler continu sont utiles pour apporter une estimation précise de la sévérité et localisation de l'AOMI, pour suivre la progression de l'AOMI et pour apporter une évaluation quantitative de suivi après procédures de revascularisation. (Niveau B)

(4) Epreuves d'effort du tapis roulant avec ou sans mesure de l'IPS et test de la marche des 6 minutes

Classe I

1. Les test d'effort du tapis roulant sont recommandés pour obtenir la preuve la plus objective de l'amplitude de la limitation fonctionnelle par la claudication et pour mesurer la réponse à la thérapeutique. (Niveau B)

2. Un protocole standardisé d'exercice (fixe ou gradué) avec un tapis roulant motorisé pourrait être utilisé pour garantir la reproductibilité des mesures de la distance de marche sans douleur et de la distance maximale de marche. (Niveau B)

3.L'épreuve d'effort du tapis roulant avec mesure de l'IPS avant et après effort est recommandé pour apporter les données diagnostiques utiles au diagnostic différentiel des claudications artérielles versus non artérielles (pseudo-claudication). (Niveau B)

Classe IIb

Le test à la marche des 6 minutes peu être raisonnable pour apporter une évaluation objective de la limitation fonctionnelle et de la réponse à la thérapeutique chez les individus âgés ou les sujets ne pouvant réaliser l'épreuve du tapis roulant. (Niveau B)

(5) Doppler duplex (échographie Doppler pulsé+mode Doppler couleur)

Classe I

1.Le Doppler duplex des artères des membres inférieurs est utile pour le diagnostic de localisation anatomique et du degré de sténose de l'AOMI. (Niveau A)

2.Le Doppler duplex est recommandé pour la surveillance en routine après pontage fémoro-poplité ou fémoro-tibial ou pédieux avec substitut veineux. L'intervalle minimum de surveillance est approximativement de 3, 6 et 12 mois, et ensuite tous les ans après intervention de pontage. (Niveau A)

Classe II

1. Le Doppler duplex des artères des membres inférieurs peut être utile pour sélectionner les patients candidats à une procédure endovasculaire (Niveau B)

2 Le Doppler duplex. des artères des membres inférieurs peut être utile pour sélectionner les patients candidats à une intervention de pontage chirurgical et sélectionner les sites anastomotiques chirurgicaux. (Niveau B)

Classe IIb

L'utilisation de Le Doppler duplex n'est pas bien établie pour évaluer la perméabilité à long terme des procédures d'angioplastie. (Niveau B)

2. Le Doppler duplex peut être envisagé pour la surveillance en routine après pontage fémoro-poplité utilisant un substitut prothétique. (Niveau B)

(6) Angioscanner

Classe IIb

1.L'angioscanner des extrémités peut être envisagé pour le diagnostic de localisation anatomique et de présence de sténoses significatives chez les patients avec une AOMI. (Niveau B)

2.L'angioscanner des extrémités peut être envisagé comme un substitut à l'angioMR chez les patients qui ont une contre-indication à l'angioMR. (Niveau B)

(7) AngioMR

Classe I

1.L'angioMR des artères des membres inférieurs est utile pour le diagnostic de localisation anatomique et d'évaluation du degré de sténose de l'AOMI (Niveau A)

2.L'angioMR des artères des membres inférieurs devrait être réalisée avec rehaussement par injection de gadolinium. (Niveau A)

3.L'angioMR des artères des membres inférieurs est utile pour sélectionner les patients avec AOMI candidats à une intervention endovasculaire.(Niveau A)

Classe IIb

1.L'angioMR des artères des membres inférieurs peut être envisagée pour sélectionner les patients avec AOMI candidats à un pontage chirurgical et sélectionner les sites chirurgicaux d'anastomoses. (Niveau B)

2.L'angioMR des extrémités peut être envisagée pour la surveillance des patients avec AOMI après revascularisation (pontage chirurgical ou intervention endovasculaire). (Niveau B)

(8) Angiographie

Classe I

1.L'angiographie apporte des informations détaillées sur l'anatomie artérielle et est recommandée pour évaluer les patients avec une AOMI quand une revascularisation est envisagée. (Niveau B)

2.Un antécédent de réaction aux produits de contraste iodés devrait être recherchée avant de réaliser une angiographie, et une pré-médication appropriée devrait être administrée avant l'injection du produit de contraste. (Niveau B)

3.Les décisions concernant l'utilité potentielle d'interventions thérapeutiques invasives (percutanées ou chirurgicales) chez les patients avec AOMI devraient être portées après évaluation compétente de l'anatomie du territoire affecté incluant l'imagerie de la lésion occlusive aussi bien que du réseau d'amont et d'aval par angiographie ou par combinaison de l'angiographie et de techniques vasculaires non invasives. (Niveau B)

4.L'angiographie numérisée avec soustraction est recommandées comme technique d'angiographie car cette technique offre des capacités d'imagerie supérieures par rapport à l'angiographie sans soustraction de contraste. (Niveau A)

5.Avant de réaliser une angiographie, l'histoire clinique complète ainsi que l'examen physique complet devraient être obtenus pour optimiser les décisions concernant le choix de l'accès vasculaire ainsi que minimiser la dose de contraste et les manipulations de cathéters. (Niveau C)

6.Le placement d'un cathéter sélectif ou supersélectif durant une angiographie des membres inférieurs est indiqué parce que cela peut améliorer l'angiographie, réduire la quantité de produit de contraste et améliorer la sensibilité et la spécificité de la procédure. (Niveau C)

7.L'angiographie diagnostique des membres inférieurs devrait imager les bifurcations iliaques, fémorales et tibiales sans superposition des vaisseaux. (Niveau B)

8.Lors de l'exécution d'une angiographie diagnostique des membres inférieurs au cours de laquelle le caractère significatif d'une lésion occlusive est ambigu, la mesure du gradient de pression trans-sténotique ainsi que la réalisation d'incidences supplémentaires devraient être obtenus. (Niveau B)

9.Les patients avec une insuffisance rénale de base devraient recevoir une hydratation avant la réalisation de l'angiographie. (Niveau B)

10.Une évaluation clinique de suivi incluant un examen physique et l'évaluation de la fonction rénale est recommandée dans les 2 semaines après l'angiographie pour détecter le présence d'effets adverses retardés tels que les embolies d'athérome, la détérioration de la fonction rénale ou une lésion du site d'accès (exemple faux anévrisme ou fistule artérioveineuse). (Niveau C)

Classe IIa

1. Les modalités d'imagerie non invasive incluant l'angiMR, l'angioscanner et le Doppler duplex peuvent être utilisées comme progrès de l'imagerie pour développer une stratégie diagnostique individualisée incluant l'aide à la sélection des sites d'accès, et la détermination de la nécessité d'une évaluation invasive. (Niveau B)

2. Le traitement par N-acetyl cysteine comme progrès pour l'angiographie de contraste iodé est suggéré pour les patients avec une insuffisance rénale de base (créatininémie supérieure à 2 mg/dL). (Niveau B)

C. AOMI : traitements (1-3, 5)**(1) Réduction du risque cardio-vasculaire****(a) Médicaments hypolipémiants****Classe I**

Le traitement par inhibiteur de la réductase de l'hydroxyméthyl glutaryl (HMG) (statines) est indiqué chez tous les patients avec une AOMI pour obtenir un taux cible de LDL cholestérol inférieur à 100mg/dL/ (Niveau B)

Classe IIa

1. Le traitement par inhibiteur de la réductase de l'hydroxyméthyl glutaryl (HMG) (statines) pour obtenir un taux cible de LDL cholestérol inférieur à 70 mg/dL est raisonnable pour les patients avec une AOMI et un très haut risque d'événement ischémique. (Niveau B)

2. Le traitement par dérivé de l'acide fibrique peut être utile pour les patients avec une AOMI et faible taux d'HDL cholestérol, taux normal de LDL cholestérol et élévation des triglycérides. (Niveau C)

(b) Médicaments anti-hypertenseurs**Classe I**

1. Le traitement anti-hypertenseur devrait être administré aux patients hypertendus avec une AOMI pour obtenir des pressions systolique inférieure à 140mm Hg et diastolique inférieure à 90 mm Hg chez le non-diabétique, et des pressions systolique inférieure à 130 mm Hg et diastolique inférieure à 80mg Hg chez le sujet diabétique et individus avec insuffisance rénale chronique) pour réduire le risque d'infarctus du myocarde, d'AVC et de mort d'origine cardio-vasculaire. (Niveau A)

2. Les médicaments bêta bloqueurs sont efficaces comme traitement anti-hypertenseurs et ne sont pas contre-indiqués chez les patients avec une AOMI. (Niveau A)

Classe IIa

L'utilisation des inhibiteurs de l'ACE est raisonnable chez les patients symptomatiques avec AOMI pour réduire le risque d'événements cardiovasculaires néfastes (Niveau B)

Classe IIb

Les inhibiteurs de l'ACE peuvent être envisagés chez les sujets asymptomatiques avec AOMI pour réduire le risque d'événements néfastes cardiovasculaires (Niveau C)

(c) Traitements anti-diabétiques

Classe I

Les soins de propreté des pieds, incluant le port de chaussures adaptées, des soins podologiques, l'utilisation de soins de nettoyage et d'hydratation des pieds, une inspection quotidienne des pieds devraient être encouragés et les lésions cutanées et les ulcérations devraient être prises en charge en urgence chez tous les patients diabétiques avec AOMI. (Niveau B)

Classe IIa

Le traitement du diabète chez les sujets avec une AOMI par l'administration d'une thérapeutique de contrôle du glucose pour réduire l'hémoglobine A1C à moins de 7% peut être efficace pour réduire les complications microvasculaires et potentiellement améliorer le devenir cardio-vasculaire. (Niveau C)

(d) Cessation du tabagisme

Classe I

Les sujets avec une AOMI et qui fument (cigarettes ou autre forme de tabac) devraient être avertis par chacun des cliniciens d'arrêter l'usage du tabac et se voir proposer des aides à l'arrêt du tabac incluant des thérapies de modification du comportement, des substituts nicotiniques ou du bupropion. (Niveau B)

(e) Médicaments diminuant l'homocystéinémie

Classe IIb

L'efficacité des traitements par supplémentation en acide folique et vitamine B12 chez les sujets avec AOMI et homocystéinémie supérieur à 14 $\mu\text{moles/l}$ n'est pas bien établie. (Niveau C)

(f) Médicaments anti-plaquettaires et anti-thrombotiques

Classe I

1. Le traitement anti-plaquettaire est indiqué pour réduire le risque d'infarctus du myocarde, d'AVC ou de décès de cause cardiovasculaire chez les sujets avec AOMI athéromateuse. (Niveau A)

2. L'aspirine à dose quotidienne de 75 à 325 mg/jour est recommandé comme traitement anti-plaquettaire sans danger et efficace pour réduire le risque d'infarctus du myocarde, d'AVC ou de décès de cause cardiovasculaire chez les sujets avec AOMI athéromateuse. (Niveau A)

3. Le clopidogrel (75 mg/jour) est recommandé comme un traitement alternatif anti plaquettaire efficace pour réduire le risque d'infarctus du myocarde, d'AVC ou de décès de cause cardiovasculaire chez les sujets avec AOMI athéromateuse. (Niveau B)

Classe III

Le traitement par voie orale anticoagulant par warfarine n'est pas indiqué pour réduire le risque d'effet adverse cardio-vasculaire ischémique chez les sujets avec AOMI athéromateuse. (Niveau C)

(2) Claudication

(a) Exercices de réadaptation et AOMI

Classe I

1. Un programme supervisé d'entraînement à l'effort est recommandé comme une modalité initiale de traitement pour les patients avec claudication intermittente (Niveau A)
2. Un programme supervisé d'entraînement à l'effort devrait être réalisé pour une durée minimale de 30-45mn, en sessions au rythme minimal de 3 fois par semaine pour une durée minimale de 12 semaines (Niveau A)

Classe IIb

L'utilité des programmes d'entraînement à l'effort non supervisés n'est pas bien établie comme une modalité initiale de traitement pour les patients avec claudication intermittente (Niveau B)

(b) Traitement médical et pharmacologique pour la claudication

1. Cilostazol

Classe I

1. Le cilostazol (100 mg par voie orale 2 fois par jour) est indiqué comme thérapie efficace pour améliorer les symptômes et augmenter le périmètre de marche chez les patients avec AOMI et claudication intermittente (en l'absence d'insuffisance cardiaque). (Niveau A)
2. Un essai thérapeutique du cilostazol devrait être envisagé chez tous les patients avec une claudication limitant les gestes de la vie quotidienne (en l'absence d'insuffisance cardiaque). (Niveau A)

2. Pentoxifylline

Classe IIb

1. La pentoxifylline (400 mg 3 fois par jour) pourrait être envisagée comme une thérapie alternative de deuxième ligne efficace pour améliorer les symptômes et augmenter le périmètre de marche chez les patients avec AOMI et claudication intermittente. (Niveau A)
2. L'utilité clinique de la pentoxifylline comme traitement de la claudication est marginale et n'est pas bien établie. (Niveau C)

3. Autres thérapies médicales proposées

Classe IIb

1. L'efficacité de la L-arginine chez les patients avec claudication intermittente n'est pas bien établie. (Niveau B)
2. L'efficacité du propionyl-L-carnitine n'est pas bien établie comme thérapie améliorant le périmètre de marche chez les patients avec claudication intermittente. (Niveau B)
3. L'efficacité du Ginko biloban est marginale et n'est pas bien établie comme thérapie améliorant la distance de marche chez les patients avec claudication intermittente. (Niveau B)

Classe III

1. les vasodilatateurs oraux de type prostaglandines comme le veraprost et l'iloprost ne sont pas des traitements efficaces pour améliorer le périmètre de marche chez les patients avec claudication intermittente. (Niveau A)
2. La vitamine E n'est pas recommandé comme traitement pour les patients avec claudication intermittente (Niveau C)
3. Les chelates (par exemple l'acide ethylenediaminetetra-acétique) n'est pas indiqué pour le traitement de la claudication intermittente et pourrait avoir des effets aduerses nocifs (Niveau A)

(c) Traitement endovasculaire de la claudication

Classe I

1. Les procédures endovasculaires sont indiquées chez les sujets avec impotence fonctionnelle liée à la claudication intermittente et qui limite les gestes de la vie, quand les signes cliniques suggèrent une probabilité raisonnable d'amélioration des symptômes après procédure endovasculaire et qu'il n'y a pas de réponse adéquate au traitement médical et à la réponse à l'exercice et/ou qu'il y a un rapport bénéfice risque très favorable (exemple maladie occlusive aorto-iliaque focale). Niveau A
2. L'intervention endovasculaire est recommandée comme technique à préférer de revascularisation pour les lésions artérielles iliaques et fémoro-poplités TASC type A . (Niveau B) [Annexe 2]
3. La mesure du gradient de pression trans-lésionnel(avec ou sans vasodilatation) devrait être obtenue pour évaluer le caractère significatif d'une sténose artérielle iliaque avec 50-75% de réduction de diamètre avant intervention. (Niveau C)
4. Le stenting est indiqué dans les artères iliaques comme thérapeutique de sauvetage après échec ou résultat suboptimal de l'angioplastie au ballon de dilatation (par exemple gradient trans-lésionnel persistant, diamètre résiduel de la sténose de plus de 50%, ou dissection limitant le flux). (Niveau B)
5. Le stenting est efficace comme traitement primaire des sténoses et occlusions des artères iliaques communes. (Niveau C)

Classe IIa

Les stents (et autres thérapeutiques ajoutées comme les lasers, les cutting ballons et les outils d'athérectomie et thermiques) peuvent être utiles dans les artères fémoro-poplitée et tibiales comme traitement de sauvetage après échec ou traitement sub-optimal de l'angioplastie au ballon de dilatation (par exemple gradient trans-lésionnel persistant, diamètre résiduel de la sténose de plus de 50%, ou dissection limitant le flux). (Niveau C)

Classe IIb

1. L'efficacité des stents, des outils d'athérectomie, laser et à mécanisme thermique, les cutting ballons pour le traitement des lésions fémoro-poplitées (excepté comme traitement de sauvetage après échec ou traitement sub-optimal de l'angioplastie au ballon de dilatation) n'est pas bien établi. (Niveau A)
2. L'efficacité des stents sans coating/non couverts, des outils d'athérectomie, laser et à mécanisme thermique, les cutting ballons pour le traitement des lésions infra-poplitées (excepté en de sauvetage d'un résultat sub-optimal de l'angioplastie au ballon) n'est pas bien établie. (Niveau C)

Classe III

1.L'intervention endovasculaire n'est pas indiquée s'il n'y a pas de gradient de pression trans-lésionnel significatif de part et d'autre d'une sténose en dépit d'une augmentation de flux après vasodilatateurs. (Niveau C)

2.Le stenting primaire n'est pas recommandé dans les artères fémorales, poplitées et tibiales. (Niveau C)

3.L'intervention endovasculaire n'est pas recommandée comme traitement prophylactique chez un patient asymptomatique avec AOMI. (Niveau C)

Avis de la SFICV concernant le suivi après angioplastie:

Le suivi après angioplastie ne peut être dissocié du suivi après chirurgie tel que: « *les patients ayant bénéficié d'un acte d'angioplastie devraient avoir une évaluation périodique pendant au moins 2 ans qui recueille tous les symptômes de claudication, un examen physique des poulx ainsi qu'un examen écho-Doppler artériel des membres inférieurs (ED) avec mesure des pics de vitesses systoliques et calcul des ratio de vitesses de part et d'autre des lésions.* »

La SFICV propose de respecter et de mettre en œuvre des recommandations de L'HAS issues de la publication " Echographie-Doppler dans l'artériopathie des membres inférieurs juin 2002 disponible sur le site <http://www.has-sante.fr> rubrique "Publications" concernant les modalités pratiques du suivi après angioplastie en ED:

«Au décours immédiat de l'acte:

Un echo Doppler (ED) de contrôle n'est pas systématique après un acte d'angioplastie. Pour les équipes qui le pratique, il constitue un examen de référence pour le suivi des patients. Il est alors réalisé entre J0 et J2.

L'ED est indispensable en cas d'incident au cours de l'acte. Au niveau de la zone d'angioplastie, l'ED recherche un dégât pariétal, une dissection obstructive, une sténose résiduelle. En cas d'endoprothèse, l'étude porte de plus sur la mesure des diamètres et de la longueur de l'endoprothèse, la qualité de l'ouverture de l'endoprothèse, la couverture de la zone pathologique. Le contrôle du point de ponction n'est pas systématique. En cas de masse palpable, de "thrill" ou de souffle audible, il est réalisé à la recherche des anomalies suivantes: hématome; faux anévrisme, fistule artério-veineuse, dissection. L'état de l'axe veineux contigu est également apprécié.

Pour le suivi de l'acte:

Le suivi clinique après angioplastie repose Au cours du suivi, l'ED de contrôle réalisé au niveau de la zone d'angioplastie recherche une resténose ou une occlusion, et cherche à déterminer son mécanisme. En cas d'endoprothèse, l'ED de contrôle mesure la longueur et le diamètre de l'endoprothèse, étudie la qualité et l'ouverture de la prothèse, recherche une hyperplasie dans l'endoprothèse ou au niveau de ses extrémités (par ED couleur ou puissance), dont le résultat hémodynamique local et à distance est évalué en Doppler pulsé. L'exploration au site traité est complétée par une exploration systématique du réseau artériel en amont et en aval et du membre inférieur controlatéral.

Calendrier de surveillance: Il n'y a pas de consensus. De principe, on peut préconiser un contrôle régulier au cours de la première année (par exemple à 1, 3, 6 et 12 mois au moins pour les actes endovasculaires difficiles et plus espacé pour les actes simples) puis par la suite un contrôle annuel. La pratique d'un ED est indispensable en cas de survenue d'un événement clinique. »

(c) Chirurgie de la claudication

1. Indications

Classe I

Les interventions chirurgicales sont indiquées pour les sujets avec des symptômes de claudication qui ont une gêne fonctionnelle limitant les actes de la vie courante, qui ne répondent pas à l'entraînement à l'exercice ou au traitement pharmacologique, et qui ont une probabilité raisonnable d'amélioration symptomatique. (Niveau B)

Classe IIb

Parce que la présence d'une maladie athéromateuse occlusive plus agressive est associée avec des résultats moins durables chez les sujets de moins de 50 ans, l'efficacité des interventions chirurgicales pour claudication dans cette population n'est pas claire. (Niveau B)

Classe III

L'intervention chirurgicale n'est pas indiquée pour prévenir la progression vers une ischémie menaçant le membre chez les patients en claudication intermittente. (Niveau B)

2. Evaluation pré-opératoire

Classe I

Une évaluation du risque cardio-vasculaire pré-opératoire devrait être entreprise chez les patients avec AOMI pour qui une intervention chirurgicale majeure est planifiée. (Niveau B)

3. Procédures proximales : maladie occlusive aorto-iliaque

Classe I

1. Le pontage aorto-bifémoral est bénéfique pour les patients avec symptômes gênant les gestes de la vie quotidienne et une maladie aorto-iliaque hémodynamiquement significative, qui sont des candidats chirurgicaux acceptables et qui ne répondent pas ou ne sont pas aptes à l'entraînement à l'exercice, à la pharmacothérapie ou au traitement endovasculaire. (Niveau B)

2. L'endarterectomie iliaque ou le pontage ilio-fémoral dans le cas où un flux d'amont aorto-iliaque peut être utilisé pour le traitement chirurgical d'une maladie unilatérale, ou en conjonction avec un pontage fémoro-fémoral pour le traitement d'un patient avec une maladie occlusive bilatérale des artères iliaques si le patient n'est pas un bon candidat pour un pontage aorto-bifémoral. (Niveau B)

Classe IIb

Le pontage axillo-bifémoral peut être envisagé comme traitement chirurgical des patients avec claudication dans un nombre très limité de cas comme une maladie occlusive chronique infra-rénale associée à des symptômes de claudication sévère chez des patients qui ne sont pas candidat à un pontage aorto-bifémoral. (Niveau B)

Classe III

Le pontage axillo-bifémoral ne devrait pas être utilisé comme traitement chirurgical des patients en claudication intermittente excepté dans un nombre très limité de cas (cités ci-avant). (Niveau B)

4. Procédures distales : maladie infra-inguinale

Classe I

1. Les pontages sur l'artère poplitée au dessus du genou devraient être construits avec une veine autologue quand cela est possible. (Niveau A)
2. Les pontages sur l'artère poplitée en dessous du genou devraient être construits avec une veine autologue quand cela est possible. (Niveau B)

Classe IIa

L'utilisation de prothèses synthétiques sur l'artère poplitée au dessus du genou est raisonnable seulement quand il n'y a pas de veine autologue homo ou contro-latérale disponible. (Niveau A)

Classe IIb

1. Les pontages fémoro-tibiaux en veine autologue peuvent être envisagés pour le traitement de la claudication dans de rares cas pour certains patients (voir ci-après). (Niveau B)
2. Parce que leur utilisation est associée avec des taux de perméabilité réduits, l'efficacité de l'utilisation de prothèses synthétiques sur l'artère poplitée au dessus du genou n'est pas établie. (Niveau B)

Classe III

Les pontages fémoro-tibiaux avec matériel prothétique synthétique ne devraient pas être utilisés pour le traitement de la claudication. (Niveau C)

5. Suivi après procédures vasculaires chirurgicales

Classe I

1. Les patients ayant bénéficié d'un pontage aorto-bifémoral devraient être suivis avec des évaluations périodiques qui recueillent toutes les récides ou progression des symptômes de claudication, la présence de pouls fémoraux, l'IPS au repos et à l'effort. (Niveau C)
2. Les patients ayant bénéficié d'un pontage des membres inférieurs en veine autologue devraient avoir une évaluation périodique pendant au moins 2 ans qui recueille tous les symptômes de claudication, un examen physique des pouls de la prothèse proximale et des pouls distaux ainsi qu'un examen écho-Doppler de la prothèse sur toute sa longueur avec mesure des pics de vitesses systoliques et calcul des ratio de vitesses de part et d'autre des lésions. (Niveau C)
3. Les patients ayant bénéficié d'un pontage des membres inférieurs en veine autologue devraient avoir une évaluation périodique pendant au moins 2 ans qui recueille toute récive ou progression des symptômes de claudication, un examen des pouls proximaux de la prothèse et distaux, l'IPS au repos et à l'effort. (Niveau C)

(3) Ischémie critique et traitement de sauvetage de membre

(a) Traitement médical et pharmacologique de l'ischémie critique

1. Pentoxifylline

Classe III

L'administration parentérale de pentoxyfylline n'est pas utile pour le traitement de l'ischémie critique. (Niveau B)

2. Prostaglandines**Classe IIb**

L'administration parentérale de prostaglandines PGE-1 ou d'iloprost pour 7-28 jours peut être envisagée pour réduire les douleurs ischémiques et faciliter la cicatrisation des ulcères chez les patients en ischémie chronique, mais cette efficacité est probablement limitée à un petit nombre de patients. (Niveau A)

Classe III

L'iloprost par voie orale n'est pas un traitement efficace pour réduire le risque d'amputation ou de décès chez les patients en ischémie critique. (Niveau B)

3. Facteurs de croissance angiogéniques**Classe IIb**

L'efficacité de la thérapie par facteurs de croissance angiogéniques pour le traitement de l'ischémie critique n'est pas bien établi et sera mieux évaluée dans le contexte d'un essai clinique contrôlé contre placebo. (Niveau C)

(b) Traitement endovasculaire**Classe I**

1. Chez les sujets en ischémie critique avec lésions combinées proximales et distales, les lésions proximales doivent être prises en charge en premier. (Niveau C)

2. Chez les sujets avec maladie combinée proximale et distale et chez qui les symptômes d'ischémie critique ou d'infection persistent après revascularisation proximale, une procédure de revascularisation distale devrait être réalisée. (Niveau B)

3. S'il n'est pas clair qu'une lésion proximale hémodynamiquement significative existe, le gradient de pression de part et d'autre des lésions supra-inguinales devrait être mesuré avant et après administration d'un vasodilatateur. (Niveau C)

Avis de la SFICV concernant le suivi après angioplastie:

Le suivi après angioplastie ne peut être dissocié du suivi après "chirurgie" tel que:

« Les patients ayant bénéficié d'un acte d'angioplastie devraient avoir une évaluation périodique qui recueille toute récurrence ou progression des symptômes d'ischémie, un examen des pouls, la mesure de l'IPS au repos et à l'effort, pour une durée d'au moins 2 ans après angioplastie. (Niveau A) »

La SFICV propose de respecter et de mettre en œuvre des recommandations de L'HAS issues de la publication " Echographie-Doppler dans l'artériopathie des membres inférieurs juin 2002 disponible sur le site <http://www.has-sante.fr> rubrique "Publications" concernant les modalités pratiques du suivi après angioplastie en ED : cf chapitre claudication(2)

(c) Thrombolyse pour ischémie critique et aiguë

Classe I

La thrombolyse par cathéter est une thérapeutique efficace et bénéfique et est indiquée chez les patients en ischémie aiguë (catégorie I et IIa de la classification de Rutherford) depuis moins de 14 jours. (Niveau A)

Classe IIa

Les outils de thrombectomie mécanique peuvent être utilisés comme thérapeutique d'appoint pour l'ischémie aiguë en rapport avec une occlusion artérielle périphérique. (niveau B)

Classe IIb

La thrombolyse par cathéter ou la thrombectomie peuvent être envisagées chez les patients en ischémie aiguë (catégorie IIb de la classification de Rutherford) de plus de 14 jours. (Niveau B)

(d) Chirurgie de l'ischémie critique

1. Recommandations générales

Classe I

1. Chez les sujets en ischémie critique avec maladie combinée proximale et distale, les lésions proximales doivent être prises en charge en premier. (Niveau B)

2. Chez les sujets avec maladie combinée proximale et distale et chez qui les symptômes d'ischémie critique ou d'infection persistent après revascularisation proximale, une procédure de revascularisation distale devrait être réalisée. (Niveau B)

3. Les patients ayant une nécrose significative des points d'appui des pieds (patients ambulatoires) et une contracture en flexion non corrigeable, des parésies des extrémités ou des douleurs ischémiques de repos réfractaires, un sepsis, une espérance de vie très limitée due à des conditions de comorbidité, devraient être évalués pour une amputation en jambe de première intention. (Niveau C)

Classe III

Les interventions chirurgicales et endovasculaires ne sont pas indiquées chez les patients avec une altération très sévère de la perfusion (par exemple IPS inférieur à 0,4) en l'absence de symptômes d'ischémie critique (Niveau C)

2. Procédures proximales : maladie occlusive aorto-iliaque

Classe I

1. Quand la chirurgie doit être réalisée, le pontage aorto-bifémoral est recommandé chez les patients avec maladie occlusive aorto-bi-iliaque symptomatique et hémodynamiquement significative nécessitant une intervention. (Niveau A)

2., L'endartérectomie iliaque, l'angioplastie avec patch ou le pontage aorto-iliaque et aorto-fémoral, dans le cas d'un flux d'amont aortique acceptable, devraient être utilisés pour le traitement d'une maladie unilatérale, ou en association avec un pontage fémoro-fémoral pour le traitement d'un patient avec une maladie occlusive des artères iliaques bilatérale si le patient n'est pas un candidat valable pour le pontage aorto-bifémoral. (Niveau B)

3. Le pontage axillo-bifémoral est indiqué pour le traitement de patients en ischémie critique qui ont une maladie extensive aorto-iliaque et qui ne sont pas candidats à un autre type d'intervention. (Niveau B)

3. Procédures distales : maladie infra-inguinale

Classe I

1. Les pontages sur l'artère poplitée en dessus du genou devraient être construits en veine saphène autologue quand cela est possible. (Niveau A)
2. Les pontages sur l'artère poplitée en dessous du genou devraient être construits en veine autologue quand cela est possible. (Niveau A)
3. L'artère la plus distale avec un flux d'amont continu et sans sténose de plus de 20% devrait être utilisée comme point d'origine pour un pontage distal (Niveau B)
4. L'artère tibiale ou pédieuse qui est capable d'offrir un flux d'aval continu et non compromis au pied devrait être utilisé comme site d'anastomose distale. (Niveau B)
5. Les pontages fémoro-tibiaux devraient être construits en veine autologue, incluant la grande veine saphène homolatérale, ou si non disponible d'autres veines de la jambe ou du bras. (Niveau B)
6. Les pontages composites séquentiels fémoro-poplitéo-tibiaux ainsi que les pontages pour un segment isolé d'artère poplitée qui a un flux collatéral d'aval pour le pied sont acceptables comme méthode de revascularisation et devraient être envisagés quand aucune autre forme de pontage avec un substitut autologue adéquat n'est possible. (Niveau B)
7. Si aucune veine autologue n'est disponible, un pontage prothétique fémoro-tibial, et possiblement une procédure d'appoint (comme une fistule artério-veineuse ou l'interposition d'une veine ou d'une plastie), devraient être réalisés quand l'amputation est imminente. (Niveau B)

Classe IIa

Le matériel prothétique peut être effectif pour les pontages sur l'artère poplitée en dessous du genou quand aucune veine autologue de la jambe homo ou controlatérale ou des bras n'est disponible/. (Niveau B)

4. Soins post-chirurgicaux

Classe I

1. En dehors de contre-indication, tous les patients bénéficiant d'une revascularisation pour ischémie critique devraient être placés sous traitement anti-plaquettaire (voir section 2.4.2 «et 2.6.1.6) et ce traitement devrait être continué à vie. (Niveau A)
2. Les patients ayant bénéficié d'un pontage aorto-bifémoral devraient être surveillés avec des évaluations périodiques qui recueillent toute récurrence ou progression des symptômes d'ischémie, la présence de pouls fémoraux et la mesure de l'IPS. (Niveau B)
3. Si une infection, des ulcères ischémiques ou des lésions de gangrène persistent et que l'IPS est inférieur à 0,8 après correction du flux d'amont, une procédure d'aval devrait être réalisée, procédure qui ponterait toutes les occlusions et sténoses distales majeures. (Niveau A)
4. Les patients ayant bénéficié d'un pontage aux membres inférieurs avec une veine autologue devraient avoir une évaluation périodique pendant au moins 2 ans qui recueille toute récurrence ou progression des symptômes d'ischémie, un examen physique, insistant sur l'examen des pouls des vaisseaux proximaux, de la prothèse et des vaisseaux d'aval ;

un écho-Doppler de la prothèse sur toute sa longueur, avec mesure des pics de vitesses systoliques et calcul des ratio de vitesses de part et d'autre des lésions. (Niveau A)

5. Les patients ayant bénéficié d'un pontage aux membres inférieurs avec une prothèse synthétique devraient avoir une évaluation périodique qui recueille toute récurrence ou progression des symptômes d'ischémie, un examen des pouls des vaisseaux proximaux, de la prothèse et des vaisseaux d'aval, la mesure de l'IPS au repos et à l'effort, pour une durée d'au moins 2 ans après pontage. (Niveau A)

MALADIE DES ARTERES RENALES

A. Diagnostic clinique d'une sténose de l'artère rénale (SAR)

Classe I

1. L'utilisation des tests diagnostiques identifiant une SAR cliniquement significative est indiquée chez les patients avec un tableau d'hypertension artérielle (HTA) âgés de moins de 30 ans. (Niveau B)

2. L'utilisation des tests diagnostiques identifiant une SAR cliniquement significative est indiquée chez les patients avec un tableau d'HTA sévère (comme définie par le 7^{ème} rapport du joint committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure : the JNC 7 report) après l'âge de 55 ans. (Niveau B)

3. L'utilisation des tests diagnostiques identifiant une SAR cliniquement significative est indiquée chez les patients avec les caractéristiques cliniques suivantes : (a) HTA accélérée (aggravation brutale et persistante d'une HTA jusqu'alors contrôlée) ; (b) HTA résistant (définie comme l'échec d'obtenir une pression cible chez les patients qui adhèrent à une tri-thérapie à pleine doses incluant un diurétique) ; (c) HTA maligne (HTA avec preuve de la co-existence d'un dommage aigu viscéral, par exemple insuffisance rénale aiguë, décompensation aiguë d'une insuffisance cardiaque congestive, perturbations nouvelles visuelles ou neurologiques, et/ou rétinopathie avancée (grade III/IV). Niveau C

4. L'utilisation des tests diagnostiques identifiant une SAR cliniquement significative est indiquée chez les patients avec une azotémie d'apparition nouvelle, ou une aggravation de la fonction rénale après administration d'un inhibiteur de l'ACE ou d'un agent bloquant des récepteurs à l'angiotensine. ARA II (Niveau B)

5. L'utilisation des tests diagnostiques identifiant une SAR cliniquement significative est indiquée chez les patients avec atrophie rénale inexplicée ou une asymétrie de taille entre les 2 reins de plus de 1,5 cm. (Niveau B)

6. L'utilisation des tests diagnostiques identifiant une SAR cliniquement significative est indiquée chez les patients un œdème pulmonaire soudain inexplicé (en particulier chez les patients azotémiques). (Niveau B)

Classe IIa

L'utilisation des tests diagnostique identifiant une SAR cliniquement significative est raisonnable chez les patients avec insuffisance rénale inexplicée, incluant les individus débutant une thérapie de suppléance (dialyse ou transplantation rénale). Niveau B

Classe IIb

1. La réalisation de l'artériographie pour identifier une SAR significative peut être raisonnable chez les patients avec une atteinte coronaire multi-tronculaire et aucune des données cliniques citées ci-dessus, ou une artériopathie périphérique au moment de l'artériographie. (Niveau B)

2.L'utilisation des tests diagnostiques identifiant une SAR cliniquement significative peut être raisonnable chez les patients avec insuffisance cardiaque inexpliquée ou angor réfractaire (voir section 3.5.2.4). (Niveau C)

B. SAR : méthodes diagnostiques

Classe I

- 1.L'écho-Doppler est recommandé comme test de dépistage pour établir le diagnostic de SAR. (Niveau B)
- 2.L'angioscanner (chez les sujets avec fonction rénale normale) est recommandé comme test de dépistage pour établir le diagnostic de SAR. (Niveau B)
- 3.L'angioMR est recommandé comme test de dépistage pour établir le diagnostic de SAR. (Niveau B)
- 4.Quand le degré de suspicion clinique est élevé et que le résultat des tests non invasifs ne permet pas de conclure, l'artériographie est recommandée comme test diagnostique pour établir le diagnostic de SAR. (Niveau B)

Classe III

- 1.La scintigraphie rénale au captopril n'est pas recommandée comme test de dépistage pour établir le diagnostic de SAR. (Niveau C)
- 2.Le dosage sélectif dans les veines rénales de rénine n'est recommandé comme un test utile pour établir le diagnostic de SAR. (Niveau B)
- 3.L'activité rénine plasmatique n'est pas recommandée comme test de dépistage utile pour établir le diagnostic de SAR. (Niveau B)
4. Le test au captopril (mesure de l'activité rénine plasmatique après administration de captopril) plasmatique n'est pas recommandé comme test de dépistage utile pour établir le diagnostic de SAR. (Niveau B)

C. Traitement de la maladie réno-vasculaire : SAR

(1) Traitement médical

Classe I

- 1.Les inhibiteurs de l'enzyme de conversion sont des médicaments efficaces pour le traitement de l'HTA associée à une SAR unilatérale. (Niveau A)
- 2.Les antagonistes : des récepteurs de l'angiotensine ARA II sont des médicaments efficaces pour le traitement de l'HTA associée à une SAR unilatérale. (Niveau B)
- 3.Les anti-calciques sont des médicaments efficaces pour le traitement de l'HTA associée à une SAR unilatérale. (Niveau A)
- 4.Les bêta bloqueurs sont des médicaments efficaces pour le traitement de l'HTA associée à une SAR unilatérale. (Niveau A)

(2) Indications de revascularisation

(a) Sténose asymptomatique

Classe IIb

La revascularisation percutanée peut être envisagée en cas de SAR bilatérales asymptomatiques, ou de rein unique viable avec SAR significative (Niveau C)

L'utilité de la revascularisation percutanée d'une SAR significative unilatérale asymptomatique avec rein viable n'est pas bien établie et n'est pas actuellement cliniquement prouvée (Niveau C)

(b) HTA

Classe IIa

La revascularisation percutanée est raisonnable pour les patients avec SAR hémodynamiquement significative et HTA accélérée, HTA résistante, HTA maligne, HTA avec petit rein unilatéral inexpliqué, et HTA avec intolérance au traitement. (Niveau B)

(c) Préservation de la fonction rénale

Classe IIa

La revascularisation percutanée est raisonnable pour les patients avec SAR et maladie rénale chronique progressive, avec SAR bilatérale ou sur rein fonctionnel unique. (Niveau B)

Classe IIb

La revascularisation percutanée peut être envisagée pour les patients avec SAR et insuffisance rénale chronique et SAR unilatérale. (Niveau C)

(d) Impact de la SAR sur l'insuffisance cardiaque congestive et l'angor instable

Classe I

La revascularisation percutanée est indiquée chez les patients avec SAR hémodynamiquement significative et insuffisance cardiaque congestive récurrente inexpliquée, ou œdème pulmonaire soudain inexpliqué. (Niveau B)

Classe IIa

La revascularisation percutanée est raisonnable pour les patients avec SAR hémodynamiquement significative et angor instable. (Niveau B)

(3) Interventions endovasculaires

Classe I

1. La mise en place d'un stent est indiquée pour les SAR avec lésion ostiale athéromateuse qui requièrent les critères cliniques d'intervention. (Niveau B)
2. L'angioplastie au ballon avec mise en place d'un stent en réserve si nécessaire est recommandée pour les lésions de DFM. (Niveau B)

(4) Chirurgie pour SAR

Classe I

1. La reconstruction vasculaire chirurgicale est indiquée chez les patients avec SAR sur DFM et indication clinique d'intervention (les mêmes que pour l'angioplastie), en particulier chez ceux qui ont une maladie complexe qui s'étend aux artères segmentaires ou qui ont des macro-anévrismes. (Niveau B)

2.La reconstruction vasculaire chirurgicale est indiquée chez les patients avec SAR athéromateuse et indication clinique d'intervention, en particuliers ceux avec des artères rénales multiples et petites ou division précoce de l'artère rénale principale. (Niveau B)

3.La reconstruction vasculaire chirurgicale est indiquée chez les patients avec SAR athéromateuse en association avec une reconstruction aortique pararénales (traitement d'un anévrysme de l'aorte ou d'une maladie occlusive aorto-iliaque). (Niveau C)

MALADIE ARTERIELLE MESENTERIQUE

A. Ischémie mésentérique aiguë

(1) Ischémie mésentérique aiguë causée par une obstruction artérielle

(a) Diagnostic

Classe I

1.Les patients présentant une douleur abdominale aiguë disproportionnée par rapport aux données de l'examen physique et qui ont des antécédents de maladie cardiovasculaire devraient être suspects d'ischémie mésentérique aiguë. (Niveau B)

2.Les patients qui développent une douleur abdominale aiguë après une intervention artérielle pour laquelle des cathéters ont traversé l'aorte viscérale ou toute artère proximale ou qui ont une arythmie (comme une fibrillation auriculaire) ou un infarctus du myocarde récent devraient être suspects d'ischémie mésentérique aiguë. (Niveau C)

Classe III

A l'opposé de l'ischémie mésentérique chronique, L'écho-Doppler abdominal n'est pas un outil diagnostique approprié en cas de suspicion d'ischémie mésentérique aiguë. (Niveau C)

(b) Traitement chirurgical

Classe I

Le traitement chirurgical de l'ischémie mésentérique par obstruction artérielle aiguë inclut la revascularisation, la résection des anses digestives nécrotiques, et quand cela est approprié, une intervention de « second look » 24-48h après la revascularisation. (Niveau B)

(c) Traitement endovasculaire

Classe IIb

Les interventions percutanées (incluant la fibrinolyse transcathéter, l'angioplastie au ballon et la mise en place de stents) sont appropriées chez des patients sélectionnés avec ischémie mésentérique aiguë causée par obstruction artérielle. (Niveau C)

(2) Ischémie mésentérique aiguë d'origine non occlusive

(a) Etiologies et données cliniques

Classe I

1.L'ischémie mésentérique aiguë d'origine non occlusive doit être suspectée chez les patients avec choc ou ralentissement circulatoire, en particulier le choc cardiogénique, qui développent une douleur abdominale. (Niveau B)

2.L'ischémie mésentérique aiguë d'origine non occlusive doit être suspectée chez les patients qui reçoivent des substances ou médicaments vasoconstricteurs (par exemple cocaïne, dérivés de l'ergot de seigle, vasopressine ou norépinéphrine) qui développent une douleur abdominale. (Niveau B)

(b) Diagnostic

Classe I

L'artériographie est indiquée chez les patients suspects d'ischémie mésentérique aiguë non occlusive dont la condition ne s'améliore pas rapidement avec le traitement de la maladie sous-jacente. (Niveau B)

(c) Traitement

Classe I

1.Le traitement d'un état de choc sous-jacent est l'étape initiale la plus importante dans le traitement d'une d'ischémie mésentérique aiguë non occlusive . (Niveau C)

2.La laparotomie et la résection des anses non viables est indiquée chez les patients avec ischémie mésentérique aiguë non occlusive et dont les symptômes persistent malgré le traitement. (Niveau B)

Classe IIa

L'administration transcathéter de médicaments vasodilatateurs en cas de vasospasme est indiquée chez les patients avec ischémie mésentérique aiguë non occlusive et qui ne répondent pas au traitement systémique, ou qui ont une ischémie mésentérique aiguë causée par l'intoxication à la cocaïne ou de dérivés de l'ergot de seigle. (Niveau B)

B. Ischémie mésentérique chronique

(1) Diagnostic

Classe I

1.L'ischémie mésentérique chronique devrait être suspectée chez les patients avec douleur abdominale et perte de poids sans autre explication, en particulier chez ceux avec maladie cardiovasculaire. (Niveau B)

2.L'écho-Doppler, l'angioscanner et l'angioMR avec injection de gadolinium sont des tests initiaux utiles pour conforter le diagnostic clinique d'ischémie mésentérique chronique. (Niveau B)

3.L'angiographie diagnostique, incluant l'aortographie en incidence de profil, devrait être obtenue chez les patients suspects d'ischémie mésentérique chronique chez qui l'imagerie non invasive n'est pas utilisable ou indéterminée. (Niveau B)

(2) Traitement interventionnel

Classe I

Le traitement endovasculaire percutané des sténoses artérielles mésentériques est indiqué chez les patients avec ischémie mésentérique chronique. (Niveau B)

(3) Traitement chirurgical

Classe I

Le traitement chirurgical de l'ischémie mésentérique chronique est indiqué chez les patients avec ischémie mésentérique chronique. (Niveau B)

Classe IIb

La revascularisation des obstructions artérielles mésentériques asymptomatiques peut être envisagée chez les patients devant bénéficier d'une chirurgie artérielle aortique/rénale pour une autre indication. (Niveau B)

Classe III

La revascularisation chirurgicale n'est pas indiquée chez les patients avec obstruction artérielle mésentérique asymptomatique à l'exception des patients devant bénéficier d'une chirurgie de l'aorte ou des artères rénales pour une autre indication. (Niveau B)

Références

1. Hirsch AT et al, American Association for Vascular Surgery; Society for Vascular Surgery; Society for Cardiovascular Angiography and Interventions; Society for Vascular Medicine and Biology; Society of Interventional Radiology; ACC/AHA Task Force on Practice Guidelines Writing Committee to Develop Guidelines for the Management of Patients With Peripheral Arterial Disease; American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation; National Heart, Lung, and Blood Institute; Society for Vascular Nursing; TransAtlantic Inter-Society Consensus; Vascular Disease Foundation. ACC/AHA 2005 Practice Guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic): a collaborative report from the American Association for Vascular Surgery/Society for Vascular Surgery, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, Society of Interventional Radiology, and the ACC/AHA Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for the Management of Patients With Peripheral Arterial Disease): endorsed by the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation; National Heart, Lung, and Blood Institute; Society for Vascular Nursing; TransAtlantic Inter-Society Consensus; and Vascular Disease Foundation. *Circulation*. 2006; 21;113:e463-654.
2. Hirsch AT et al., American Association for Vascular Surgery/Society for Vascular Surgery; Society for Cardiovascular Angiography and Interventions; Society for Vascular Medicine and Biology; Society of Interventional Radiology; ACC/AHA Task Force on Practice Guidelines. ACC/AHA Guidelines for the Management of Patients with Peripheral Arterial Disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic): a collaborative report from the American Associations for Vascular Surgery/Society for Vascular Surgery, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, Society of Interventional Radiology, and the ACC/AHA Task Force on Practice Guidelines (writing committee to develop guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease)--summary of recommendations.*J Vasc Interv Radiol*. 2006; 17:1383-97.

3. Artériopathie oblitérante des membres inférieurs" (AOMI) de la Haute Autorité de Santé (HAS) en 2006 : <http://www.has-sante.fr> rubrique "Publications"
4. Echographie-Doppler artérielle des membres inférieurs et index de pression à la cheville. HAS 2002 : <http://www.has-sante.fr> rubrique "Publications" et J Mal Vasc 2003; 1:36-41
5. Tsetis D, Belli A pour le CIRSE Quality improvement guidelines for stenting in infrainguinal arterial disease par pour le CIRSE (www.cirse.org)
6. TASC. Management of preripheral arterial disease(PAD). Trans-Atlantic Inter-Society Consensus (TASC). J Vasc Surg 2000; 31 (1 part 2):S1-S287
7. Norgren et al ., TransAtlantic Inter Society Consensus (TASC) Working Group, « TASC II Inter-Society Consensus on peripheral arterial disease. Eur J Vasc Surg 2007 ; 33(supp.1) :S1-S75

Annexe 1 : Classification des recommandations et niveaux de preuve

-Classification des recommandations

Classe I

Conditions pour lesquelles il y a une preuve et/ou un agrément général qu'une procédure ou un traitement donné a un bénéfice, est utile, est efficace.

Classe II

Conditions pour lesquelles il y a un conflit de preuve et/ou divergence d'opinions concernant l'utilité/efficacité d'une procédure, d'un traitement

Classe IIa

Le poids des preuves/opinions est en faveur de l'utilité/efficacité

Classe IIb

L'utilité/efficacité est moins bien établie par les preuves/opinions

Classe III

Conditions pour lesquelles il y a la preuve et/ou un agrément général qu'une procédure/un traitement n'est pas utile/efficace et dans quelques cas peut être néfaste

Niveaux d'évidence

Niveau A

Données issues de multiples essais cliniques randomisés ou de méta-analyses

Niveau B

Données issues d'un seul essai randomisé ou d'études non randomisées

Niveau C

Seulement un consensus d'opinions d'experts, d'études de cas ou de standards de soins

Les caractéristiques principales concernant la prise en charge par angioplastie périphérique sont listées ci-dessous et se réfèrent exactement pour une analyse détaillée aux recommandations 2006 du CIRSE (ici transcrites d'après les recommandations de l'ACC/AHA

Annexe 2 : Classifications « TASC »

Les classifications des lésions proposées par le CIRCE et adoptées par la SFICV concernant les lésions aorto-iliaques et fémoro-poplitées, nommées ici classifications TASC « CIRSE » et faisant référence à ce jour pour la SFICV sont publiées sur le site du CIRCE (5) (Tsetis D, Belli A pour le CIRSE Quality improvement guidelines for stenting in infrainguinal arterial disease par pour le CIRSE (www.cirse.org)).

Une nouvelle mise à jour est en cours par le groupe de travail issu des diverses sociétés de spécialistes vasculaires européennes, nord-américaines, australiennes et asiatiques ayant participé à l'élaboration du TASC I en 2000 (6). Ce document nommé TASC II vient d'être publié en 2007 (7) (Norgren et al., TransAtlantic Inter Society Consensus (TASC) Working Group, « TASC II intersociety consensus on peripheral arterial disease. Eur J Vasc Surg 2007 ; 33(supp.1) :S1-S75) et est en cours de validation par les sociétés savantes des différents spécialistes vasculaires à l'échelon international. Les classifications issues de ce document sont également citées ici sous l'intitulé « TASC II ». La validation de ces classifications par la SFICV n'est pas encore effective.

1. Classifications TASC « CIRSE »

Classification morphologique des lésions iliaques

Lésions iliaques TASC A

1. Sténose isolée de moins de 3cm de l'artère iliaque commune ou iliaque externe (unilatérale/bilatérale)

Lésions iliaques TASC B

2. Sténose isolée de 3 à 10 cm de long, ne s'étendant pas à l'artère fémorale commune
3. Total de 2 sténoses de moins de 5cm de long de l'artère iliaque commune et/ou iliaque externe et ne s'étendant pas à l'artère fémorale commune
4. Occlusion iliaque commune unilatérale

Lésions iliaques TASC C

5. Sténoses bilatérales de 5 à 10 cm de long de l'artère iliaque commune et/ou iliaque externe et ne s'étendant pas à l'artère fémorale commune
6. Occlusion unilatérale de l'artère iliaque externe ne s'étendant pas à l'artère fémorale commune
7. Sténose unilatérale de l'artère iliaque externe s'étendant à l'artère fémorale commune
8. Occlusion de l'artère iliaque commune bilatérale

Lésions iliaques TASC D

9. Sténoses unilatérales multiples diffuses de l'artère iliaque commune, iliaque externe et fémorale commune (habituellement de plus de 10 cm de long)
10. Occlusion unilatérale à la fois des artères iliaque commune et iliaque externe
11. Occlusion bilatérale des artères iliaques externes
12. Maladie diffuse localisée à l'aorte et aux 2 axes iliaques
13. Sténose iliaque chez un patient avec un anévrisme de l'aorte ou une autre lésion nécessitant une chirurgie iliaque ou aortique

Les procédures endovasculaires sont le traitement de première intention pour les lésions TASC A, et la chirurgie pour les lésions TASC D

Lésions TASC C et D : le traitement endovasculaire est le traitement préféré pour les lésions type B et le traitement chirurgical est le traitement préféré pour les lésions type C chez les patients à bon

risque chirurgical. Les co-morbidités du patients, la préférence du patient après information complète et le taux de succès à long terme de l'opérateur doivent être considérés quand on fait des recommandations pour le traitement des lésions type B et C (Niveau C).

La Classification morphologique des lésions iliaques proposée ci-dessus est la traduction par la SFICV de l'adaptation de: Dormandy JA, Rutherford RB, pour la TransAtlantic Inter Society Consensus (TASC) Working Group, Management of peripheral arterial disease (PAD), JVS, 31 S1-S296, Copyright 2000, with permission of Elsevier et publiée dans Hirsh et al. "Task Force on Practice Guidelines (writing committee to develop guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease)--summary of recommendations. J Vasc Interv Radiol. 2006; 17:1383-97.

Classification morphologique des lésions fémoro-poplitées

Lésions fémoro-poplitées TASC A

1. Sténose isolée de moins de 3 cm de long, non située à l'ostium de l'artère fémorale superficielle ou de l'artère poplitée

Lésions fémoro-poplitées TASC B

2. Sténose unique de 3-10cm de long, n'atteignant pas l'artère poplitée distale
3. Sténoses massivement calcifiées jusqu'à 3cm de long
4. Lésions multiples, chacune de moins de 3cm (sténose ou occlusion)
5. Lésions unique ou multiples en l'absence d'axe de jambe en continuité pour améliorer le flux pour une chirurgie de pontage distal

Lésions fémoro-poplitées TASC C

6. Sténose ou occlusion unique de plus de 10 cm de long
7. Multiples sténoses ou occlusions, chacune de 3 à 5 cm de long avec ou sans calcifications massives

Lésions fémoro-poplitée TASC D

8. Occlusion complète fémorale commune ou AFS ou poplitée et proximale du trépied fémoral

Classification morphologique des lésions infra-poplitées

Lésions infra-poplitées TASC A

1. sténose isolée de moins de 1 centimètre de long d'une artère tibiale ou fibulaire

Lésions infra-poplitées TASC B

2. Sténoses focales multiples d'une artère fibulaire ou tibiale, chacune de moins de 1 cm de long au niveau de la trifurcation des artères de jambe
3. Sténose tibiale ou fibulaire courte associée à une angioplastie fémoro-poplitée

Lésions infra-poplitées TASC C

4. Sténoses de 1-4 cm de long

Lésions infra-poplitées TASC D

5. Occlusion tibiale ou fibulaire de plus de 2 cm de long
6. Maladie diffuse des artères tibiales ou fibulaire

Les procédures endovasculaires sont le traitement de première intention pour les lésions TASC A, et la chirurgie pour les lésions TASC D. Davantage de preuves sont nécessaires pour établir des recommandations fermes concernant les lésions TASC B et C.

Lésions TASC C et D : le traitement endovasculaire est le traitement préféré pour les lésions type B et le traitement chirurgical est le traitement préféré pour les lésions type C chez les patients à bon risque chirurgical. Les co-morbidités du patients, la préférence du patient après information

complète et le taux de succès à long terme de l'opérateur doivent être considérés quand on fait des recommandations pour le traitement des lésions type B et C (Niveau C).

Les classifications morphologiques des lésions fémoro-poplitées et infra-poplitées proposées ci-dessus sont la traduction par la SFICV de l'adaptation par le CIRSE (www.cirse.org): Quality improvement guidelines for stenting in infrainguinal arterial disease par Dimitrios Tsetis et Anna-Maria Belli pour le CIRSE

2. Classifications TASC II

Classification morphologique des lésions iliaques

Lésions iliaques TASC A

1. Sténose unilatérale ou bilatérale de l'artère iliaque commune
2. Sténose courte (<3cm) isolée unilatérale ou bilatérale de l'artère iliaque externe

Lésions iliaques TASC B

3. **Sténose courte (<3 cm) de l'aorte infrarénale**
4. Occlusion unilatérale de l'artère iliaque commune
5. Sténose isolée ou multiples de 3 à 10 cm de long de l'artère iliaque externe, ne s'étendant pas à l'artère fémorale commune
6. Occlusion iliaque externe unilatérale ne s'étendant pas à l'origine de l'artère iliaque interne ou à l'artère fémorale commune

Lésions iliaques TASC C

7. Sténoses bilatérales de **3 à 10 cm** de long de l'artère iliaque externe ne s'étendant pas à l'artère fémorale commune
8. Occlusion unilatérale de l'artère iliaque externe s'étendant à l'origine de l'artère iliaque interne ou à l'artère fémorale commune
9. Sténose unilatérale de l'artère iliaque externe s'étendant à l'artère fémorale commune
10. Occlusion de l'artère iliaque commune bilatérale
11. **Occlusion unilatérale massivement calcifiée de l'artère iliaque externe s'étendant ou pas à l'origine de l'artère iliaque interne ou à l'artère fémorale commune**

Lésions iliaques TASC D

12. Sténoses unilatérales multiples diffuses de l'artère iliaque commune, iliaque externe et fémorale commune
13. Occlusion unilatérale à la fois des artères iliaque commune et iliaque externe
14. Occlusion bilatérale des artères iliaques externes
15. Maladie diffuse localisée à l'aorte et aux 2 axes iliaques
16. Sténose iliaque chez un patient avec un anévrisme de l'aorte nécessitant un traitement et non éligible pour un traitement par stent-graft ou avec une autre lésion nécessitant une chirurgie ouverte iliaque ou aortique
17. **Occlusion aorto-iliaque infra-rénale**

La Classification morphologique des lésions iliaques est la traduction par la SFICV de la classification du TASC II de Norgren et al pour la TransAtlantic Inter Society Consensus (TASC) Working Group, « TASC II intersociety consensus on peripheral arterial disease. Eur J Vasc Surg 2007 ; 33(supp.1) :S1-S75

Recommandation 36 de Norgren et al pour la TransAtlantic Inter Society Consensus (TASC) Working Group, « TASC II intersociety consensus on peripheral arterial disease ». Eur J Vasc Surg 2007 ; 33(supp.1) :S1-S75

Les procédures endovasculaires sont le traitement de première intention pour les lésions TASC A, et la chirurgie pour les lésions TASC D (Niveau C).

Lésions TASC C et D : le traitement endovasculaire est le traitement préféré pour les lésions type B et le traitement chirurgical est le traitement préféré pour les lésions type C chez les patients à bon risque chirurgical. Les co-morbidités du patients, la préférence du patient après information complète et le taux de succès à long terme de l'opérateur doivent être considérés quand on fait des recommandations pour le traitement des lésions type B et C (Niveau C).

Classification morphologique des lésions fémoro-poplitées

Lésions fémoro-poplitées TASC A

1. **Sténose isolée de moins de 10 cm de long**
2. **Occlusion isolée de moins de 5 cm de long**

Lésions fémoro-poplitées TASC B

3. Sténose ou occlusion isolée de moins de **15 cm de long**, n'atteignant pas l'artère poplitée infra-géniculée
4. Sténose poplitée isolée
5. Occlusion massivement calcifiée de moins de **5 cm** de long
6. Lésions multiples (sténoses ou occlusions), chacune de moins de **5cm**
7. Lésions unique ou multiples en l'absence d'axe de jambe en continuité pour améliorer le flux pour une chirurgie de pontage distal

Lésions fémoro-poplitées TASC C

8. Sténose ou occlusion multiples atteignant plus de **15 cm** de long avec ou sans calcifications massives
9. **Occlusions ou sténoses récidivantes nécessitant un traitement après 2 interventions endovasculaires**

Lésions fémoro-poplitée TASC D

10. **Occlusion chronique totale de l'artère fémorale commune ou de l'artère fémorale superficielle (plus de 20 cm, s'étendant à l'artère poplitée)**
11. Occlusion totale chronique de l'artère poplitée et de la partie proximale du trépied jambier

La classification morphologique des lésions fémoro-poplitées est la traduction par la SFICV de la classification du TASC II de Norgren et al pour la TransAtlantic Inter Society Consensus (TASC) Working Group, « TASC II intersociety consensus on peripheral arterial disease. Eur J Vasc Surg 2007 ; 33(supp.1) :S1-S75

Recommandation 37 de Norgren et al pour la TransAtlantic Inter Society Consensus (TASC) Working Group, « TASC II intersociety consensus on peripheral arterial disease ». Eur J Vasc Surg 2007 ; 33(supp.1) :S1-S75

Les procédures endovasculaires sont le traitement de première intention pour les lésions TASC A, et la chirurgie pour les lésions TASC D (Niveau C).

Lésions TASC C et D : le traitement endovasculaire est le traitement préféré pour les lésions type B et le traitement chirurgical est le traitement préféré pour les lésions type C chez les patients à bon risque chirurgical. Les co-morbidités du patients, la préférence du patient après information complète et le taux de succès à long terme de l'opérateur doivent être considérés quand on fait des recommandations pour le traitement des lésions type B et C (Niveau C).

Il n'y a pas eu de modifications rapportées de la classification morphologique des lésions infra-poplitées par le TASC II

II – B. Recommandations concernant les indications pour la prise en charge en radiologie interventionnelle vasculaire des anévrismes périphériques

Rédacteurs pour la SFICV : C Lions (CHRU LILLE), H. Kobeiter (AP-HP CRETEIL)

Ce texte est un résumé proposé par le CIRSE, publié en 2006 dans le JVIR (3) des recommandations publiées « Guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease » développé par l'ACC/AHA task force et publié en 2006 (2). Les lecteurs doivent se référer à ce texte qui, du fait de sa longueur, ne peut être ici retranscrit en totalité.

Les recommandations sont codifiées relativement à la classification et au niveau d'évidence [annexe 1 du chapitre 4]. Ne seront pas traités les anévrismes aortiques, coronaires et veineux.

Anévrisme carotidien

(Se référer aux recommandations de la SFNR)

Anévrisme de l'origine des troncs supra-aortiques post-traumatiques

Il n'existe pas de recommandation particulière. Cependant les ruptures sous adventitielles des troncs supra aortiques doivent être recherchées chez tous les patients ayant un traumatisme avec décélération lors du bilan par scanner «corps entier». Une fois diagnostiquées ces lésions doivent être prises en charge rapidement par voie endovasculaire ou par chirurgie.

Anévrisme iliaque

D'après la littérature il n'existe pas de recommandations internationales spécifiques aux anévrismes iliaques établies par les Sociétés Savantes. Ils sont toujours associés Ils sont dans les recommandations au traitement des anévrismes de l'aorte abdominale. Par analogie avec ceux-ci, les recommandations seront du traitement des anévrismes iliaques seront codifiées relativement à la classification et niveau d'évidence. Facteurs de risques

Classe I

Les patients ayant un anévrisme des artères iliaques mesurant 3 cm ou plus associé ou non à un anévrisme de l'aorte abdominale doivent avoir un contrôle de la tension artérielle, du taux de lipidémie avec un suivi régulier comme les patients ayant une maladie athéromateuse diffuse. (Niveau C).

1. Traitement

Classe I

Un traitement chirurgical ou endovasculaire est indiqué pour tout anévrisme iliaque de diamètre égal ou supérieur à 3 cm pour éliminer un risque de rupture. (Niveau B).

Classe II

Les patients ayant un anévrisme iliaque mesurant entre 2 et 3 cm doivent être surveillés par un examen écho-doppler ou TDM une fois par an. (Niveau A)

2. Anévrisme iliaque symptomatique*Classe I*

Les patients ayant un anévrisme iliaque associé à des douleurs abdominales ou pelviennes et un choc hémorragique doivent être traités par chirurgie ou par technique endovasculaire en urgence. Les patients ayant un anévrisme iliaque symptomatique doivent être traités quelque soit le diamètre de l'anévrisme. (Niveau C).

3. Contrôle de la pression artérielle et prescription des β - Bloquants**Classe I**

La prescription des β - Bloquants en dehors des contre-indications est indiquée en péri-opératoire en cas de pathologie coronarienne associée. (Niveau A)

Classe IIb

Les β - Bloquants sont considérés comme des agents médicamenteux pouvant réduire le taux d'expansion des anévrismes. (Niveau B)

4. Traitement afin de prévenir la rupture**Classe I**

La chirurgie est indiquée pour les patients à haut risque chirurgical. (Niveau B)

Le traitement endovasculaire est raisonnablement proposé aux patients à haut risque chirurgical (cardio-pulmonaire ou autres tares associées). (Niveau B)

Classe IIb

Le traitement endovasculaire peut être proposé aux patients avec risque chirurgical faible ou intermédiaire.

Une surveillance annuelle à long terme doit être réalisée en cas de traitement endovasculaire pour surveiller la taille de l'anévrisme et son exclusion.

Une imagerie volumique est nécessaire pour l'évaluation des anévrismes profonds et l'IRM sera privilégiée en première intention quand cela est possible. Un écho-doppler pourra être réalisé si la zone traitée est relativement superficielle.

Anévrisme viscéraux (Artères rénales, Artère mésentérique supérieure, tronc coeliaque, artère splénique, artère hépatique et leurs branches)

Classe I

Une prise en charge chirurgicale ou endovasculaire est indiquée pour tout anévrisme viscéral mesurant 2 cm ou plus chez une femme en âge de procréer ou pour tout patient qui doit bénéficier d'une transplantation hépatique. (Niveau B).

II – C. Recommandations concernant l'angioplastie des veines centrales thoraciques et de la veine cave supérieure

Rédacteurs pour la SFICV : Dr V Chabbert (CHU Toulouse), Pr T de Baere (Hôpital Gustave Roussy, Ile de France)

1. ANGIOPLASTIE VEINES CENTRALES THORACIQUES ET DE LA VEINE CAVE SUPERIEURE

La présentation clinique est celle soit d'un syndrome cave supérieur, soit d'un œdème d'un membre supérieur soit d'un obstacle au retour veineux des fistules artério-veineuses lors des séances de dialyse. Dans un petit nombre de cas, l'objectif est la mise en place d'un cathéter central sous contrôle radiologique après échec d'une première tentative.

Les causes tumorales représentent la cause principale des syndromes caves supérieurs : tumeurs primitives broncho-pulmonaires, métastases ganglionnaires, lymphomes. Les causes bénignes sont en cause dans 20% des cas environ : séquelles fibreuse de phlébite, sténoses et occlusions compliquant des cathéters veineux centraux, des pace-makers, les fistules artério-veineuses des hémodialysés, séquelles radiques, chirurgicales, fibrose médiastinale, compression de la veine sous-clavière dans le défilet cervico-thoracique.

1.1. Traitement des syndromes caves tumoraux

Le traitement est palliatif, il ne traite pas la cause de l'obstruction. Il vise à diminuer voire à faire disparaître les symptômes du patient.

La mise en place d'une ou plusieurs prothèses est nécessaire, l'angioplastie seule n'ayant aucune efficacité du fait du mécanisme même de l'obstruction.

Elle s'envisage soit en première ligne chez un patient présentant un syndrome cave supérieur sévère mal toléré, soit en deuxième ligne en cas d'échec du traitement médical (chimiothérapie, radiothérapie, glucocorticoïdes), soit en complément de ce dernier. L'avantage du traitement endovasculaire est la rapidité de sa mise en œuvre et l'efficacité clinique quasi immédiate (de quelques minutes à quelques heures).

Le repérage est au mieux réalisé à partir des données d'un angioscanner thoracique multicoupe avec reconstructions coronales et sagittales permettant de classer les lésions selon la classification de Stanford (4 stades- réf : Bornak Eur Radiol 03) et de préparer le geste interventionnel : choix de la voie d'abord, du type de traitement (cave supérieur seulement ou associé à un tronc veineux brachio-céphalique ou aux deux), du type de prothèse (diamètre, longueur). Il permet la reconnaissance d'une thrombose cruriale associée à l'obstacle tumoral.

Voie d'abord et préparation du patient

Le patient aura eu au préalable un entretien éclairé avec le médecin radiologue lui faisant état des principales étapes du traitement et des principales complications. Le patient doit avoir donné son consentement écrit. La voie d'abord est généralement fémorale droite, parfois combinée à une voie d'abord brachiale en cas de difficultés à franchir la lésion, chez un patient sous anticoagulants à dose préventive ou curative, après vérification du bilan d'hémostase, sous anesthésie locale le plus souvent. En cas de difficulté de ponction des veines du bras on peut s'aider d'un repérage échographique ou scopique après ponction d'une petite veine périphérique de la main et injection de produit de contraste. Il peut être nécessaire de prévoir une sédation en plus de l'anesthésie locale en fonction des patients.

De même, il peut être nécessaire de surélever la tête et la jonction cervico-thoracique chez les patients ne supportant pas la position en décubitus strict ; dans ce dernier cas le traitement doit être le plus rapide possible.

Le bilan angiographique est réalisé en premier, au mieux guidé par le scanner. Il est généralement bilatéral (2 troncs veineux brachio-céphaliques cathétérisés) mais peut être unilatéral en fonction des résultats du scanner et en l'absence de subtilité technique quant au positionnement de la prothèse. Un cathéter gradué mis de part et d'autre de l'obstacle permet d'ajuster au mieux la longueur et le diamètre du matériel (le scanner permettant de mesurer au mieux les diamètres des veines recevant la prothèse).

Dans les cas où une thrombose cruriale extensive est associée et risque d'entraver l'efficacité de la prothèse, une fibrinolyse in situ peut être envisagée en l'absence de contre-indication. Elle doit être courte en durée (maximum 12 heures), à des doses modérées (autour de 1000 UI/H d'Urokinase) pour éviter les complications hémorragiques majeures.

Matériel

La prothèse utilisée est auto-expandible, de longueur suffisante pour permettre la couverture de la totalité de l'obstacle (débordement de 1 cm au mieux de part et d'autre), de calibre adapté aux veines « réceptrices ». Généralement, le diamètre varie entre 12 et 16 mm et la longueur entre 6 et 12 cm le plus souvent. Le choix des diamètres doit tenir compte des variations des diamètres des veines en fonction de la respiration. Il n'est pas réalisé d'angioplastie préalable au ballon, en revanche, une angioplastie dans la prothèse est réalisée après son largage, prudemment, à l'aide d'un ballon de calibre un peu inférieur (- 2 mm) sans dépasser les limites de la prothèse et à des pressions basses (au maximum seuil inférieur d'inflation recommandé) afin d'éviter toute complication hémorragique sur le site (dissection paroi veineuse, rupture, tamponnade).

Un contrôle angiographique est réalisé : le traitement est efficace lorsque la position de la prothèse est satisfaisante et les collatérales veineuses ne sont plus visibles, ou en nette régression comparé au bilan pré-thérapeutique. En raison du caractère auto expandible des prothèses utilisées, il semble préférable de ne pas chercher à avoir une expansion complète de la prothèse d'emblée, celle-ci s'ouvrant toute seule secondairement.

Détails techniques

La prothèse peut être positionnée soit sur la veine cave supérieure, soit à cheval sur un tronc veineux brachio-céphalique et la veine cave supérieure : dans ce dernier cas, c'est le côté le moins atteint par la tumeur qui est choisit car le traitement unilatéral est suffisant du fait des collatérales cervico-thoraciques transversales reliant les deux systèmes veineux.

Dans le cas où la compression et/ou l'envahissement est extensif des deux côtés réduisant l'efficacité de la collatéralité transversale, il est nécessaire de positionner les prothèses en « kissing » sur chaque système veineux, le largage des deux prothèses se faisant de manière simultanée la position distale des prothèses dans la V Cave Supérieure devant être symétrique, pour éviter une compression de l'une par rapport à l'autre.

Dans le cas où un cathéter veineux central est déjà en place au moment de la prise en charge :

Si le cathéter central n'est plus utilisé il sera retiré avant la mise en place de la prothèse.

S'il est toujours utilisé, si cela est possible, celui-ci doit être retiré temporairement par son extrémité (cathéter lasso) avant le largage de la prothèse puis repositionné dans la prothèse.

Si cette technique n'est pas possible le cathéter sera laissé entre la paroi veineuse et la prothèse (n'empêchant pas son utilisation par ailleurs le plus souvent).

Les soins après l'acte

Un pansement simple est réalisé après compression manuelle du point de ponction. Le patient est laissé en décubitus 12 heures afin d'éviter les complications hémorragiques.

Un traitement anticoagulant à dose préventive par héparine à bas poids moléculaire est poursuivi. Sa durée est fonction de la réponse de la tumeur au traitement médical anti cancéreux : il peut être stoppé au bout de quelques mois en cas de réponse complète ou partielle, il doit être maintenu en cas d'échec du traitement médical et de progression de la maladie.

Suivi clinique post-traitement :

Le succès technique et clinique immédiat est élevé (90-100% des cas). L'amélioration clinique peut être immédiate (surtout vis-à-vis de la dyspnée et de la sensation d'étouffement), elle est le plus souvent rapide au bout de quelques heures.

Le patient est surveillé : point de ponction, constantes vitales, température, pendant au moins 24 heures. Les complications sont rares (moins de 7%) : hématome au point de ponction, migration de prothèse.

1.2. Traitement en cas de lésions bénignes

A la différence des lésions malignes, la survie longue attendue chez ces patients complique la prise en charge endovasculaire: le choix d'un traitement peu invasif (comparé au traitement chirurgical) ne doit toutefois pas entraver ni gêner un traitement chirurgical ou la mise en place de cathéter centraux futurs qui pourraient devenir nécessaires.

Le succès technique et clinique immédiat par l'utilisation de prothèses est généralement élevé (90-100%), en revanche les résultats à moyen et long terme sont plus décevants : perméabilité primaire à un an entre 50 et 67% et secondaire entre 75% et 100%. Les résultats étant moins bons chez les patients dialysés porteurs de fistules artério-veineuses.

Aspects techniques

Le repérage est au mieux réalisé grâce aux données d'un angioscanner ou d'une angio-MR. La préparation du patient est similaire à celle développée dans le chapitre précédent.

Il paraît raisonnable d'envisager une angioplastie seule en première intention, en utilisant si besoin des ballons à hautes pressions car le résultat peut être suffisant et permettre soit de reculer le moment de la mise en place d'une prothèse soit de surseoir à la prothèse. Un bolus d'héparine est réalisé avant l'angioplastie (entre 2000 et 5000 UI en fonction du poids, du bilan d'hémostase et de la fonction rénale).

En cas de sténose résiduelle (supérieure ou égale à 50% ou en cas de persistance de la collatéralité), une prothèse auto-expansible est utilisée : son calibre et sa longueur étant fonction du diamètre de la veine réceptrice et de la longueur de l'obstruction. Elle doit être dilatée avec le même ballon ayant servi à l'angioplastie pré-prothèse sans atteindre les valeurs maximales d'inflation recommandées et sans déborder les limites de la prothèse pour éviter les complications type dissection pariétale, rupture veineuse, hémomédiastin. La couverture du tronc veineux brachio-céphalique doit être la plus ciblée possible en évitant l'ostium de la veine jugulaire interne. De même, la couverture de la veine sous-clavière doit être le plus possible évitée pour les raisons déjà évoquées.

Cas particuliers

Une sténose sur syndrome du défilé cervico-thoracique ne doit pas être traitée par prothèse étant donné le mécanisme même de la compression et le risque élevé de complications liées au positionnement particulier de la prothèse dans la veine sous-clavière (plicature, fracture, plaies veineuses, migration extra-vasculaire du matériel du fait des contraintes mécaniques).

Dans le cas des patients dialysés avec fistules artério-veineuses, la mise en place de prothèse doit être la plus tardive possible, dans une optique « d'économie » du réseau veineux central au vu des résultats à long terme décevants en terme de perméabilité et de préserver les solutions chirurgicales en cas de nécessité (respect de l'ostium de la veine jugulaire interne, couverture la plus courte possible du segment veineux).

Dans le cas où un Pace-maker est en place, une angioplastie de l'accès vasculaire porteur des sondes est réalisable si une sténose symptomatique est identifiée. Ce cas de figure peut également concerner les patients dialysés porteurs d'un Pace-maker. La navigation intra-vasculaire doit être prudente, afin d'éviter de mobiliser les sondes bien que celles-ci soient généralement 'internalisées' dans la paroi veineuse ; en revanche les sondes dans leur trajet auriculaire sont plus facilement mobilisables, ce qui doit être évité. De même, les conditions d'asepsie doivent être encore plus rigoureuses. Dans l'éventualité où la mise en place d'une prothèse devient nécessaire (soit en première intention devant un résultat insuffisant, soit en cas de récurrence), elle doit être programmée après retrait du Pace-maker et mise en place de sondes d'entraînement en situation épicaudique directe par thoracotomie (lorsque le patient est dépendant du Pace-maker). Dans cette éventualité, le dossier doit être discuté en réunion multidisciplinaire.

Les soins après l'acte

Ils sont semblables à ceux des lésions tumorales

Un traitement anticoagulant à dose thérapeutique par héparine est laissé en place pour une durée de quelques jours avec un relais par anticoagulants par voie orale mis en place pour une durée moyenne de 6 mois. Ce traitement doit être maintenu définitivement en cas de trouble de l'hémostase prédisposant aux thromboses veineuses.

La place des anti-aggrégants plaquettaires fait débat dans la pathologie veineuse en prévention secondaire, il n'y a pas de consensus à leur sujet.

Suivi clinique post-traitement

Le succès technique et clinique immédiat est élevé (90-100% des cas). Le patient est surveillé selon les modalités déjà exposées ci-avant.

Surveillance clinique et para-clinique à moyen et long terme

Elle est nécessaire du fait du taux de resténose élevé et des possibilités de reprise endovasculaire d'autant plus aisées que la resténose sera modérée et courte ou l'occlusion courte. Elle associe une surveillance clinique et par échographie doppler tous les trois mois pendant la première année (la plupart des resténoses surviennent dans cette période), puis tous les 6 mois au-delà.

En cas de doute avec une resténose, un angioscanner peut être proposé car il explore la totalité du réseau veineux et peut aider à la préparation d'un traitement endovasculaire secondaire ou bien être un support pour une discussion multidisciplinaire afin d'envisager des différentes options thérapeutiques.

Références

Pieri S et al. Endovascular treatment of benign superior vena cava syndrome : venographic and implications for treatment. Radiol Med (Torino). 2005 oct; 110 (4):359-69.

Bornak A et al. Endovascular treatment of stenoses in the superior vena cava syndrome caused by non-tumoral lesions. Eur radiol. 2003; 13:950-956.

Sharafuddin MJ et al. Endovascular management of venous thrombotic diseases of the upper torso and extremities. Review Article. J Vasc Interv Radiol. 2002 ; 13 : 975-990.

Smayra T et al. Long term results of endovascular stent placement in the superior caval venous system. CVIR. 2001; 24: 388-394.

2. ANGIOPLASTIE VEINE ILIAQUES ET CAVE INFÉRIEURE

N'est pas traité le cas particulier du syndrome de Budd-Chiari.

Les causes de sténoses et occlusions du système veineux iliaque et cave inférieur sont bénignes le plus souvent.

Parmi les causes bénignes, on décrit le syndrome de May-Turner (ou Cocket) (compression extrinsèque de la veine iliaque primitive gauche par l'artère iliaque primitive droite), les séquelles de thrombose veineuse, les lésions radiales, post-chirurgicales, post-traumatiques, les fibroses rétropéritonéales, et les rares lésions congénitales (hypoplasies). Le traitement des lésions bénignes peut s'envisager en post-traitement d'une thrombose aiguë dans le but d'éviter une récurrence précoce (quelque soit la modalité de traitement de la thrombose aiguë) ou en phase chronique du fait de symptômes ne répondant pas au traitement médical instauré.

Le traitement endovasculaire est envisagé en première intention du fait des résultats décevants à moyen et long terme du traitement chirurgical.

Les autres causes d'obstruction veineuses sont soit extrinsèques par une tumeur bénigne ou maligne de voisinage, soit plus rarement par une tumeur primitive de la paroi veineuse.

2.1. Traitement des sténoses et occlusions bénignes

- Les remarques concernant la préparation des patients, le repérage lésionnel par imagerie, sont inspirées de celles déjà développées dans le chapitre précédent.

Points techniques

Le traitement nécessite le plus souvent la mise en place de prothèse auto-expansible étant donné le caractère le plus souvent fibreux et élastique des sténoses et la grande variation des diamètres des veines au cours de la ventilation.

Dans le cas du syndrome de May-Turner, la prothèse est envisagée d'emblée. La couverture lésionnelle doit être complète, aidée par la réalisation de vues orthogonales ou obliques lors du repérage angiographique par voie fémorale homolatérale et/ou une imagerie en coupes (angioscanner ou angio-MR). La prothèse doit déborder légèrement dans la veine cave inférieure afin de garantir sa stabilité dans le temps (migrations observés du fait du caractère extrinsèque et pulsatile de la compression en cas de mise en place au ras de la veine iliaque primitive). Le calibre de la prothèse est adapté au diamètre de la veine de part et d'autre de l'obstacle, il doit tenir compte des variations importantes des diamètres des veines en fonction de la respiration, pour éviter une migration. Elle est dilatée avec un ballon adapté sans dépasser les limites de la prothèse et sans chercher à obtenir un résultat parfait du fait de la force radiale de ce type de prothèse et de l'ouverture progressive de cette dernière.

Le succès technique et clinique immédiat est élevé (85-95%). Les complications sont peu fréquentes (7% en moyenne). La perméabilité primaire à 20 mois est de 80% environ, secondaire de 90%. La perméabilité primaire à 36 mois et 60 mois est de 73% et secondaire de 90%.

Une resténose intra-stent supérieure à 50% en diamètre est notée chez 15% des patients dans le suivi à long terme (36 mois). Les facteurs influençant le développement des resténoses sont : les séquelles de thromboses des membres inférieurs, les patients porteurs de troubles de l'hémostase, la longueur des stents et notamment la couverture de la veine fémorale commune.

Au niveau de la veine cave inférieure, la prothèse doit respecter les ostia des veines rénales.

Les soins après l'acte et la surveillance clinique et para-clinique à moyen et long terme

Ce sont les mêmes que précédemment pour les sténoses bénignes des veines thoraciques.

2.2. Traitement des sténoses et occlusions malignes

Il s'inspire largement pour ce qui est des modalités du traitement, du post-traitement et du suivi clinique des syndromes caves supérieurs tumoraux.

Le traitement est palliatif, par prothèse auto-expansible, il peut être associé aux autres traitements plus spécifiques (chimiothérapie, radiothérapie, glucocorticoïdes). Les résultats sont similaires à ceux obtenus pour le syndrome cave supérieur.

Références

Schwarzbach MHM et al. Surgical thrombectomy followed by intraoperative endovascular reconstruction for symptomatic ilio-femoral venous thrombosis. Eur J Vasc Endovasc Surg. 2005; 29: 58-66.

Hartung O et al. Mid-term results of endovascular treatment for symptomatic chronic non-malignant ilio-caval venous occlusive disease. J Vascul Surg. 2005; 42: 1138-44.

Neglen P et al. In-stent recurrent stenosis in stents placed in the lower extremity outflow tract. J Vasc Surg. 2004; 39: 181-8.

Razavi MK et al. Chronically occluded inferior vena cava: endovascular treatment. Radiology 2000; 214: 133-138.

II – D. Embolisation en urgence

Rédacteurs pour la SFICV : Dr F Thony (CHU Grenoble) et Dr JY Gaubert, Dr A Varoquaux (CHU Marseille) pour la SFICV

L'embolisation en urgence s'est considérablement développée ces dernières années et devient un traitement de première intention des hémorragies au cours de pathologies médicales et traumatiques. La sophistication du matériel et des procédures ainsi que la complexité des algorithmes de décision imposent une spécialisation accrue du radiologue réalisant ces actes. Le rôle de celui-ci ne se confine pas à la seule réalisation du geste technique mais il doit aussi participer activement à la stratégie de prise en charge et, au décours du traitement, au suivi du patient afin de juger de l'efficacité de son geste.

Les recommandations professionnelles dans le domaine de la santé, sont définies par l'HAS (Haute autorité de santé) comme *"des propositions développées selon une méthode explicite pour aider le praticien et le patient à rechercher les soins les plus appropriés dans des circonstances cliniques données"*. L'objectif est d'informer les professionnels de santé sur l'état de l'art et les données acquises de la science afin d'améliorer la prise en charge et la qualité des soins.

Ces recommandations ont été écrites pour aider le praticien dans sa prise de décision thérapeutique, pour l'élaboration de stratégies diagnostiques et thérapeutiques. Cependant, la prise de décision thérapeutique tenant compte du contexte clinique de chaque patient et de ses co-morbidités, ces recommandations ne constituent pas un livre de recettes mais un cadre général pour la prise en charge de ces pathologies.

1. Méthodologie

Ces recommandations concernent les indications thérapeutiques, la technique d'embolisation, les résultats escomptés et le suivi des patients après procédure.

Elles sont établies par deux médecins experts mandatés par la SFICV (Société d'Imagerie Cardiaque et Vasculaire) sur la base des principales données de la littérature au moment de la rédaction et des recommandations existantes de la SIR (Society of Interventional Radiology)[1], de l'ITIM (Institute of Trauma and Injury Management - Liverpool Hospital - www.itim.nsw.gov.au/), du consensus de la société internationale d'urologie sur les traumatismes rénaux [2].

Elles sont ensuite soumises à différents experts par la SFICV pour revue critique puis validées par le bureau de la SFICV au nom de la SFR (Société Française de Radiologie).

Cette analyse ne fait pas référence à des niveaux de preuve médicale car les syndromes hémorragiques en pathologie médicale et traumatique sont peu fréquents. De ce fait, ces pathologies ne se prêtent pas à des études randomisées, les études prospectives sont rares et les principales séries publiées sont des études rétrospectives de cas. Néanmoins, une pondération sera donnée chaque fois que possible pour les différentes indications thérapeutiques.

2. Ressources humaines et matérielles

Les ressources humaines et matérielles sont identiques à celles requises pour le fonctionnement d'une salle de radiologie vasculaire interventionnelle (cf. Recommandations pour l'Angioplastie Périphérique).

Le niveau de compétence requis pour l'opérateur est celui édicté pour tous les autres actes de radiologie interventionnelle vasculaire mais celui-ci doit, dans sa pratique quotidienne, effectuer particulièrement des actes de cathétérisme vasculaire dans les différents territoires vasculaires concernés (artères bronchiques, digestives, rénales, iliaques internes) et des actes d'embolisation en situation programmée, afin de maîtriser ces techniques en situation d'urgence.

Le matériel de réanimation présent doit permettre une réanimation lourde (respirateur, matériel d'intubation, défibrillateur externe, appareillage de surveillance permettant l'enregistrement électrocardiographique sur trois dérivations, la mesure de la pression artérielle externe ou invasive, la fréquence cardiaque et la saturation en oxygène, seringues automatiques, drogues anesthésiques et solutés de remplissage). L'organisation de la salle doit laisser un espace suffisant pour l'installation de l'équipe de réanimation.

3. Organisation de la prise en charge des patients

L'évolution horaire de la mortalité des patients traumatisés est de 50% la première heure, de 30% dans les 48 heures suivantes puis de 20% après 48 heures [3]. La survie des patients est améliorée lorsque réflexion organisationnelle est mise en place afin d'améliorer la rapidité et l'efficacité de prise en charge, permettant une diminution le taux de mortalité atteignant 25% [4-7].

Les radiologues réalisant des actes d'embolisation en pathologie traumatique doivent s'organiser en équipes assurant la continuité des soins et une disponibilité permanente. Ils doivent être présents en salle de déchoquage à l'admission du patient, lorsque la gravité de celui-ci l'impose. Si le patient est en état de choc non compensé par la réanimation, une échographie abdominale et si possible une radiographie du thorax et du bassin sont les seuls examens réalisés. Dans le cas contraire, un bilan tomodensitométrique corps entier après injection de produit de contraste et comportant une série précoce et une série tardive sera indispensable pour le bilan traumatologique.

Les radiologues doivent participer, avec les chirurgiens et les réanimateurs à la mise en place de stratégies diagnostiques et thérapeutiques en pathologie traumatique, visant à améliorer et optimiser la gestion des patients traumatisés.

4. Embolisation en pathologie traumatique abdomino-pelvienne fermée : Indications, techniques, résultats et suivi

4.1. Indication des embolisations vasculaires

Depuis plus de dix ans, la gestion des traumatismes des organes pleins abdominaux tend à devenir de plus en plus médicale, en évitant autant que faire se peut toute intervention chirurgicale réparatrice ou hémostatique immédiate. Comme le montre une revue récente de la littérature [8], le taux de prise en charge non opératoire des traumatismes rénaux s'élève à 90 % et est stable depuis 10 ans mais il tend à augmenter pour les traumatismes hépatiques (75 % en 1994 à 88 % en 2003) et surtout spléniques (55 % en 1994 à 77 % en 2003). Dans le même temps, la mortalité de ces traumatismes n'a pas augmenté et la durée d'hospitalisation diminue, ce qui plaide en faveur de ce mode de prise en charge [8-10]. La radiologie interventionnelle a pour but d'améliorer l'efficacité de cette prise en charge en traitant le syndrome hémorragique ou en diminuant son risque de survenue.

En règle générale, l'indication d'embolisation dans les traumatismes abdominaux peut être retenue lorsque le patient est hémodynamiquement stable ou en choc hémorragique contrôlé par les manœuvres de réanimation cardio-vasculaire. Dans le cas contraire, l'option chirurgicale est communément admise. Les syndromes hémorragiques des traumatismes de la ceinture pelvienne échappent à cette règle car leur prise en charge est exceptionnellement opératoire. En effet, l'hémostase est assurée par embolisation ou stabilisation par fixateur externe ou clamp, l'hémostase chirurgicale à ventre ouvert devant être évitée car elle est difficile, voire dangereuse en diminuant la pression intra abdominale utile à la compression des structures vasculaires hémorragiques.

La classification de l'American Association for Surgery of Traumas (AAST) répartit les traumatismes viscéraux abdominaux en 5 stades de gravité croissante. Cette classification fait référence pour définir les différentes options de stratégie thérapeutique [11, 12] et sera utilisée ici pour les traumatismes du foie, de la rate et des reins. Cette classification est disponible sur le site de l'AAST (www.aast.org/injury/injury.html).

Traumatismes hépatiques :

L'embolisation est indiquée en première intention chaque fois qu'un saignement actif est détecté sur l'examen TDM initial chez un patient hémodynamiquement stable ou en choc hémodynamique compensé, quelque soit le grade lésionnel. Elle peut être aussi indiquée après chirurgie initiale chez un patient en choc hémorragique non compensé, lorsqu'un saignement artériel est mis en évidence en per-opératoire et son hémostase difficile ou impossible.

L'embolisation n'a pas d'intérêt pour l'hémostase des saignements veineux caves ou portes qui constitue une indication chirurgicale ; il en est de même des patients en choc hémorragique non compensé.

Traumatismes spléniques

L'indication d'embolisation peut être retenue pour tout patient en choc compensé ou hémodynamiquement stable. Le scanner permet, avec une bonne valeur prédictive, de sélectionner les lésions devant bénéficier d'une embolisation [13-17]. Le recours systématique à l'angiographie proposé par certains auteurs [17-19] pour trier les patients devant nécessiter une embolisation, ne peut actuellement pas être recommandé.

L'indication de splénectomie chirurgicale est de règle pour tout patient en choc hémorragique non contrôlé. L'objectif de l'embolisation n'étant pas d'améliorer le taux de

survie mais de conserver la fonction splénique par préservation de la vitalité d'une partie du parenchyme, la décision d'entreprendre une embolisation ne doit donc pas engager le pronostic vital.

L'embolisation peut être distale, pour occlure une lésion vasculaire authentifiée, elle est alors la plus sélective possible, avec du matériel temporaire ou définitif. L'indication d'embolisation est consensuelle pour toutes les fuites actives de produit de contraste constatées lors de l'examen tomодensitométrique [16, 18, 20, 21], elle est communément admise en présence d'une fistule artério-veineuse ou d'un anévrisme post-traumatique [18, 21, 22]. Certains auteurs préconisent l'embolisation des branches artérielles amputées [21, 23] afin d'éviter une hémorragie secondaire, mais le niveau d'évidence pour cette indication est plus faible. Cette indication est probablement à pondérer en fonction de la topographie des artères lésées : les branches proximales de second ou troisième ordre de division exposent plus au risque d'hémorragie secondaire grave et doivent être occluses tandis que des branches plus distales ont un risque plus faible.

Plusieurs auteurs ont récemment préconisé une embolisation proximale systématique du tronc de l'artère splénique pour les grades lésionnels élevés (grades 3 à 5 de l'AAST) [18, 20, 24] afin de diminuer la pression artérielle et favoriser ainsi l'hémostase spontanée des lésions parenchymateuses. Cependant, si cette indication a été rapportée par deux études de grande taille, l'une rétrospective et comparative [18] et l'autre prospective non randomisée [20], son impact dans les stratégies de prise en charge est important et elle devra donc être confirmée par des études apportant un niveau de preuve plus élevé.

D'autres facteurs sont associés à un risque plus élevé d'échec en cas de gestion non-opératoire : le grade lésionnel et l'abondance de l'hémopéritoine [18, 25], l'âge supérieur à 55 ans [26, 27], la sévérité du polytraumatisme [27], l'indication d'embolisation peut donc être plus large dans ces situations, afin d'augmenter les chances de succès.

Traumatismes rénaux

Selon une revue récente de la littérature [10], la gestion non opératoire des traumatismes rénaux diminue le taux de néphrectomies de deux à quatre fois. Elle permet aussi pour les traumatismes de grade 5, de diminuer le taux de mortalité, la durée de séjour en unité de soins intensifs [10] et le volume de transfusion sanguine [28]. L'embolisation en traitant les syndromes hémorragiques (ainsi que les recanalizations des ruptures pédiculaires) confère toute son efficacité à cette stratégie de prise en charge.

L'embolisation est formellement indiquée pour toute fuite active de produit de contraste détectée en scanner, chez un patient hémodynamiquement stable ou en choc contrôlé. Mais il ne faut pas perdre de vue que plus le grade lésionnel est élevé et les lésions vasculaires nombreuses, plus le risque de perte parenchymateuse post embolisation est important, il faut donc mettre ce risque en balance avec une néphrectomie d'hémostase. Cependant, l'embolisation massive du rein (principales branches ou tronc de l'artère rénale) peut être proposée dans les traumatismes sévères (grades 5) afin de reporter la néphrectomie chirurgicale en phase de stabilité clinique du patient, mais cette indication dépend de l'expérience des équipes chirurgicales.

L'embolisation des patients en choc non contrôlé a aussi été proposée [29] mais cette indication est peu rapportée et ne doit pas compromettre le pronostic vital du patient.

L'hémorragie peut être immédiate mais les hémorragies retardées ne sont pas rares, parfois plusieurs semaines après le traumatisme initial, rapportées jusqu'à plus de 20 %

[30], en rapport avec des fistules artério-veineuses [31] ou faux-anévrismes traumatiques [32-36] secondairement rompus, particulièrement lors des lésions à l'arme blanche [2, 37].

Traumatismes du pelvis

Les traumatismes graves du bassin peuvent être à l'origine de chocs hémorragiques gravissimes responsables du décès du patient lorsque la perte sanguine est massive ou ne peut être compensée par remplissage, transfusion sanguine et correction de l'hémostase. L'hémostase chirurgicale de ces chocs hémorragiques non compensés d'origine pelvienne ne est difficile et incertaine, la prise en charge des hémorragies ne repose donc que sur l'embolisation et la stabilisation pelvienne. La chaîne médicale doit permettre un acheminement rapide du patient vers un centre disposant entre autres d'une équipe de radiologie interventionnelle, et le délai entre l'arrivée du patient à l'hôpital et l'embolisation ne doit pas idéalement excéder, dans les traumatismes graves, 30 minutes [38]. La décision d'embolisation doit être précoce, car elle permet de limiter le remplissage et le volume de sang transfusé, diminuant ainsi le risque de complications [39, 40]. Si l'état du patient ne permet pas un bilan traumatique complet par scanner, l'artériographie pelvienne sera indiquée après réalisation de radiographies simples du pelvis authentifiant les lésions osseuses et d'une échographie abdominale ne montrant pas d'hémopéritoine. Si l'état du patient le permet, un bilan TDM complet est préférable. La découverte d'une extravasation de produit de contraste dans les parties molles sous-péritonéales sur les coupes TDM après opacification, traduit une hémorragie artérielle, a une bonne valeur prédictive de la nécessité d'une embolisation [41] et permet par ce biais de diminuer le taux d'artériographies blanches.

En cas de lésions traumatiques associées (encéphaliques, thoraciques, abdominales ou des membres), les lésions estimées les plus hémorragiques ou à risque vital immédiat doivent être traitées en premier en gardant à l'esprit que l'hémostase chirurgicale est rapide mais que l'embolisation permet de traiter plusieurs sites hémorragiques durant la même intervention. La stratégie de prise en charge de ces patients doit tout particulièrement être collégiale.

4.2. Techniques et matériels utilisés

Artériographie des hémorragies traumatiques

La détection des fuites de produit de contraste en artériographie requiert des séries angiographiques longues (>15 sec) après injection d'un produit de contraste concentré (≥ 300 mg/ml) pendant 3 à 5 secondes. L'opacification doit être globale (intra-aortique) et sélective (après cathétérisme de branche collatérale). L'opacification globale n'est pas indispensable en début de procédure si le site hémorragique est préalablement identifié mais elle doit être réalisée systématiquement en fin de procédure afin de vérifier l'absence d'autre foyer hémorragique ou de collatérale réalimentant le foyer traité. Cependant, l'opacification globale est moins sensible dans la détection des foyers hémorragiques car elle injecte mal les territoires artériels spasmés. A l'inverse, l'opacification en cathétérisme sélectif ou supra-sélectif met en évidence avec une plus grande sensibilité les fuites de produit de contraste mais au risque de réactiver des foyers hémorragiques spontanément occlus par vasospasme et thrombose. Cette réactivation de foyers hémorragiques est particulièrement problématique lorsqu'il existe des troubles de l'hémostase, l'opacification en hyperpression donnant lieu à de multiples petits foyers parenchymateux d'extravasation de produit de contraste (blushs). L'utilisation respectueuse de séries en opacification globale,

sélective et supra-sélective dépend finalement du contexte clinique du patient et de l'expérience de l'opérateur.

Principes généraux du cathétérisme

Les cathéters utilisés doivent être très souples et si possible hydrophiles afin de permettre un cathétérisme très sélectif et atraumatique car il s'agit de patients jeunes dont les artères sont d'autant plus spastiques que des médicaments vasopresseurs ont été administrés. Le recours à des microcathéters doit être large chaque fois qu'une embolisation très distale peut être envisagée, particulièrement dans tous les territoires vasculaires terminaux (foie, rein, rate).

Principes généraux de l'embolisation :

Dans les territoires artériels anastomotiques (artères du pelvis, territoires musculaires), l'embolisation doit être autant que possible temporaire afin d'éviter une nécrose parenchymateuse immédiate et de restituer à court terme une vascularisation ad integrum. Le matériel utilisé a pour but d'occlure des artéioles de petit calibre en préservant les anastomoses distales, la règle est donc d'utiliser des petits fragments de matériel (Gélatine en éponge) plutôt que des poudres ou granulats fins. Le territoire embolisé peut dans ce cas être large.

Dans les territoires artériels terminaux (rein, rate, foie), l'embolisation est responsable d'une nécrose parenchymateuse si la vascularisation est artérielle exclusive (rein, rate, vésicule biliaire) mais le risque de nécrose ou ischémie séquellaire est faible s'il existe un apport vasculaire double (foie). L'embolisation peut utiliser du matériel temporaire ou définitif mais elle doit être la plus ciblée possible afin de réduire la perte tissulaire.

Les fuites actives avec accumulation extra-vasculaire et persistance du produit de contraste correspondent à des lésions hémorragiques à débit important et doivent être embolisées. A l'inverse, lorsque l'opacification met en évidence des extravasations de produit de contraste multiples, de petite taille et persistantes, il s'agit de ruptures artériolo-capillaires qui feront spontanément leur hémostase lors de la correction des troubles de la coagulation. Ces lésions doivent être respectées ou traitées par occlusion proximale non ischémisante afin de favoriser l'hémostase naturelle (embolisation de branches de gros calibre de l'artère iliaque interne au matériel résorbable, ou embolisation du tronc de l'artère splénique par exemple). Le choix des lésions devant bénéficier d'une embolisation dépend aussi de l'expérience de l'opérateur.

En fin d'intervention, si le risque d'intervention itérative est significatif (territoire pelvien et splénique), l'introducteur à valve utilisé pour l'abord artériel peut être laissé en place et sera retiré après correction des troubles de l'hémostase.

Antibioprophylaxie :

Il n'y a pas de consensus actuel concernant l'antibioprophylaxie lors des embolisations. Une antibioprophylaxie peut être recommandée en cas d'embolisation splénique et pour tous les territoires ou contextes à risque de contamination bactérienne (embolisation avec ischémie parenchymateuse importante, traumatismes ouverts, plaies pénétrantes). L'antibioprophylaxie est donc à discuter en fonction du contexte global du patient.

4.3. Résultats escomptés

Traumatismes hépatiques

Le taux de succès varie de 80 à 100% [42-47]. La nécessité d'une deuxième embolisation est exceptionnelle. Le taux de mortalité rapporté n'excède pas 10% [42, 43, 48-50]. La principale complication à anticiper est une cholécystite ischémique par embolisation de l'artère cystique [51-53]. Cette complication est rare et le plus souvent asymptomatique. Le territoire occlus doit être limité et l'embolisation semi-proximale par micro-coils ou fragments de gélatine afin laisser libre le réseau anastomotique artériel et diminuer ainsi le risque de lésions ischémiques des voies biliaires, même si ce risque est faible [54-56].

Traumatismes spléniques

L'embolisation pour fuite hémorragique active présente un taux de succès de 94-100 % [20, 21, 24, 57]. Les échecs sont liés aux problèmes de cathétérisme de l'artère splénique ou à la récurrence d'hémorragique [58]. Les complications sont < 5 %, à type de nécrose splénique partielle [57] en rapport avec l'importance du territoire embolisé, d'abcès splénique [57, 58], de lésion iatrogène de l'artère splénique [57], ou de migration distale de coils dans l'artère [18]. Le recueil des articles publiés fait apparaître quelques articles contradictoires, rapportant un taux d'échec de l'embolisation de 27 à 33 % [58, 59] et un taux de complication atteignant 80 % [60] mais ces séries restent marginales.

Lorsqu'une stratégie en intention de traiter non-opératoire des traumatismes spléniques est mise en place, le taux global de splénectomie est évalué à 12-25 % [20, 24, 61, 62] et apparaît plus faible que lorsqu'une de stratégie de gestion opératoire est privilégiée, les taux de splénectomie étant évalués à 26-43 % [20, 58, 62]. Au sein d'une stratégie en intention de traiter non-opératoire, parmi les patients non-opérés l'utilisation de l'embolisation pour toutes les fuites actives de produit de contraste et systématiquement pour les grades lésionnels élevés permet un gain global de splénectomie de 7 à 19 % [23, 24, 62], et de 12% pour les grades 3, à 58 % pour les grade 5 [18]. La mortalité globale est identique pour des stratégies de gestion opératoire ou non opératoire : 5-10 % [20, 58, 61] mais les complications sont plus faibles et la durée de séjour inférieure pour la seconde [61, 62].

Traumatismes rénaux

L'embolisation est efficace dans 70-100 % des cas [2, 29, 63-66]. Le taux de réintervention est faible (0-10 %) [29, 64, 66]. Les complications sont rares : embolisation de territoires adjacents, migration du matériel d'embolisation [29], abcès [64]. La perte parenchymateuse moyenne est évaluée entre 10 et 20% pour les embolisations sélectives de branches [65, 67]. Il n'y a pas de conséquence sur la fonction rénale à long terme si la fonction rénale est normale avant le traumatisme, le taux de diminution de la fonction rénale étant estimé inférieur à 10 % [2]. Une hypertension post-traumatique est rare (5 %) mais son incidence réelle est mal évaluée [2, 68]. Elle peut être due au traumatisme lui-même ou à l'embolisation excessive de territoires sains. Chez l'enfant, les séquelles fonctionnelles (perte de parenchyme, diminution de la fonction rénale, HTA) semblent négligeables, même après un traumatisme rénal sévère [69].

Traumatismes du pelvis

L'embolisation permet de tarir l'hémorragie dans 95 à 100% des cas [39, 70-72]. Une seconde procédure est parfois nécessaire car la levée du vasospasme après restauration

d'une volémie satisfaisante peut réactiver des foyers hémorragiques, ou parce qu'il persiste un déficit de l'hémostase. Ce taux de re-intervention est évalué à 5-22% [70, 73, 74] soit après une artériographie blanche, soit après une embolisation initiale. Les facteurs prédictifs de cette re-intervention sont un choc hémorragique persistant [73, 74], l'absence d'autres lésions intra-abdominales et une acidose métabolique non compensée [73]. La mortalité des patients embolisés varie de 18% à 50 % selon les séries [39, 40, 71, 75]. Cette mortalité est en grande partie due aux lésions associées mais semble corrélée aussi au volume de transfusion [39, 40] et au délai [39, 71] [10, 26] avant embolisation, ce qui souligne l'importance d'une prise en charge rapide de ces patients.

Le taux de complication est extrêmement faible dans les différentes grandes séries (0-2 % [39, 70]). Une étude récente a montré que les séquelles sur la fonction sexuelle de l'homme n'étaient pas plus fréquentes lors de traumatismes pelviens traités par embolisation que lors de traumatismes pelviens non embolisés [76]. Des lésions ischémiques musculaires et cutanées ont été récemment rapportées avec une incidence relativement élevée 7 % dans quelques publications [77-79] lors d'embolisations des territoires glutéaux. Bien que ces complications ne soient pas citées dans les autres séries de la littérature, elles doivent inciter à une embolisation prudente des artères glutéales, surtout si la collatéralité d'origine fémorale ou lombaire est compromise.

4.4. Suivi des patients traités, évaluation des résultats

La gestion des patients présentant une hémorragie traumatique est habituellement assurée en phase hospitalière par un service de réanimation ou de soins intensifs. Le radiologue doit cependant s'assurer de l'absence de complication en relation avec le point d'abord vasculaire et avec une ischémie d'organe du territoire embolisé. Un suivi à 6 mois et un an par consultation ou examen d'imagerie, en coordination avec les autres équipes en charge du patient, est recommandé car il permet d'évaluer d'éventuelles séquelles ischémiques post-emboliques après consolidation définitive.

Pour les traumatismes rénaux, durant le séjour hospitalier, la surveillance par TDM est indiquée pour les traumatismes de grade 4 et 5 et les grades 3 demeurant instables [2]. Elle vérifie la cicatrisation des différentes lésions et permet de s'assurer de l'absence de lésion traumatique vasculaire (faux anévrysmes et FAV). Pour les grades 4 et 5, une scintigraphie doit être programmée à 6 mois pour faire le bilan définitif de la fonction rénale résiduelle du rein traumatisé [2].

Les réunions de morbi-mortalité permettent l'analyse des dysfonctionnements et l'élaboration de procédures d'amélioration qui en découlent. Ces réunions peuvent être multidisciplinaires, à l'instigation d'un service de radiologie interventionnelle mais le radiologue interventionnel peut évaluer son activité d'embolisation en participant à des réunions morbi-mortalité d'autres services de soin. Ces réunions doivent répondre aux recommandations éditées par l'HAS (www.has-sante.fr/). L'évaluation des résultats au sein de réunions de morbi-mortalité permet d'adapter les procédures de prise en charge des patients afin d'en augmenter l'efficacité. La discussion, l'analyse puis l'élaboration de procédures s'appuient sur les recommandations et les données de la littérature. Cette démarche institutionnelle d'un centre de pathologie traumatique fait partie de l'évaluation des pratiques professionnelles.

1. Drooz, A.T., et al., *Quality improvement guidelines for percutaneous transcatheter embolization*. J Vasc Interv Radiol, 2003. **14**(9 Pt 2): p. S237-42.
2. Santucci, R.A., et al., *Evaluation and management of renal injuries: consensus statement of the renal trauma subcommittee*. BJU Int, 2004. **93**(7): p. 937-54.
3. Sauaia, A., et al., *Epidemiology of trauma deaths: a reassessment*. J Trauma, 1995. **38**(2): p. 185-93.
4. Ali, J., et al., *Trauma outcome improves following the advanced trauma life support program in a developing country*. J Trauma, 1993. **34**(6): p. 890-8; discussion 898-9.
5. Demetriades, D., et al., *The impact of a dedicated trauma program on outcome in severely injured patients*. Arch Surg, 1995. **130**(2): p. 216-20.
6. Ruchholtz, S., et al., *A multidisciplinary quality management system for the early treatment of severely injured patients: implementation and results in two trauma centers*. Intensive Care Med, 2002. **28**(10): p. 1395-404.
7. Mullins, R.J. and N.C. Mann, *Population-based research assessing the effectiveness of trauma systems*. J Trauma, 1999. **47**(3 Suppl): p. S59-66.
8. Hurtuk, M., et al., *Trauma surgeons practice what they preach: The NTDB story on solid organ injury management*. J Trauma, 2006. **61**(2): p. 243-54; discussion 254-5.
9. Haan, J., et al., *Protocol-driven nonoperative management in patients with blunt splenic trauma and minimal associated injury decreases length of stay*. J Trauma, 2003. **55**(2): p. 317-21; discussion 321-2.
10. Santucci, R.A. and M.B. Fisher, *The literature increasingly supports expectant (conservative) management of renal trauma—a systematic review*. J Trauma, 2005. **59**(2): p. 493-503.
11. Moore, E.E., et al., *Organ injury scaling: spleen, liver, and kidney*. J Trauma, 1989. **29**(12): p. 1664-6.
12. Moore, E.E., et al., *Organ injury scaling: spleen and liver (1994 revision)*. J Trauma, 1995. **38**(3): p. 323-4.
13. Thompson, B.E., et al., *Novel computed tomography scan scoring system predicts the need for intervention after splenic injury*. J Trauma, 2006. **60**(5): p. 1083-6.
14. Elliott, J.A., S.F. Millward, and S.W. Kribs, *Use of computed tomographic scanning and embolization to improve the nonoperative management of splenic trauma: critically appraised topic*. Can Assoc Radiol J, 2003. **54**(3): p. 183-4.
15. Yao, D.C., et al., *Using contrast-enhanced helical CT to visualize arterial extravasation after blunt abdominal trauma: incidence and organ distribution*. AJR Am J Roentgenol, 2002. **178**(1): p. 17-20.
16. Dondelinger, R.F., et al., *Traumatic injuries: radiological hemostatic intervention at admission*. Eur Radiol, 2002. **12**(5): p. 979-93.
17. Haan, J., et al., *Admission angiography for blunt splenic injury: advantages and pitfalls*. J Trauma, 2001. **51**(6): p. 1161-5.
18. Haan, J.M., et al., *Nonoperative management of blunt splenic injury: a 5-year experience*. J Trauma, 2005. **58**(3): p. 492-8.
19. Sclafani, S.J., et al., *Nonoperative salvage of computed tomography-diagnosed splenic injuries: utilization of angiography for triage and embolization for hemostasis*. J Trauma, 1995. **39**(5): p. 818-25; discussion 826-7.
20. Gaarder, C., et al., *Nonoperative management of splenic injuries: improved results with angioembolization*. J Trauma, 2006. **61**(1): p. 192-8.

21. Hagiwara, A., et al., *Blunt splenic injury: usefulness of transcatheter arterial embolization in patients with a transient response to fluid resuscitation*. Radiology, 2005. **235**(1): p. 57-64.
22. Davis, K.A., et al., *Improved success in nonoperative management of blunt splenic injuries: embolization of splenic artery pseudoaneurysms*. J Trauma, 1998. **44**(6): p. 1008-13; discussion 1013-5.
23. Liu, P.P., et al., *Use of splenic artery embolization as an adjunct to nonsurgical management of blunt splenic injury*. J Trauma, 2004. **56**(4): p. 768-72; discussion 773.
24. Bessoud, B., et al., *Nonoperative management of traumatic splenic injuries: is there a role for proximal splenic artery embolization?* AJR Am J Roentgenol, 2006. **186**(3): p. 779-85.
25. Peitzman, A.B., et al., *Blunt splenic injury in adults: Multi-institutional Study of the Eastern Association for the Surgery of Trauma*. J Trauma, 2000. **49**(2): p. 177-87; discussion 187-9.
26. Bee, T.K., et al., *Failures of splenic nonoperative management: is the glass half empty or half full?* J Trauma, 2001. **50**(2): p. 230-6.
27. McIntyre, L.K., M. Schiff, and G.J. Jurkovich, *Failure of nonoperative management of splenic injuries: causes and consequences*. Arch Surg, 2005. **140**(6): p. 563-8; discussion 568-9.
28. Altman, A.L., et al., *Selective nonoperative management of blunt grade 5 renal injury*. J Urol, 2000. **164**(1): p. 27-30; discussion 30-1.
29. Dinkel, H.P., H. Danuser, and J. Triller, *Blunt renal trauma: minimally invasive management with microcatheter embolization experience in nine patients*. Radiology, 2002. **223**(3): p. 723-30.
30. Saidi, A., et al., *[Blunt kidney trauma: a ten-year experience]*. Prog Urol, 2004. **14**(6): p. 1125-31.
31. Darcq, C., et al., *[Post-traumatic secondary arteriovenous fistulae of the kidney and their embolization. Report of 3 cases]*. Prog Urol, 2002. **12**(1): p. 21-6.
32. Lee, D.G. and S.J. Lee, *Delayed hemorrhage from a pseudoaneurysm after blunt renal trauma*. Int J Urol, 2005. **12**(10): p. 909-11.
33. Saad, D.F., et al., *Renal artery pseudoaneurysm secondary to blunt trauma treated with microcoil embolization*. J Pediatr Surg, 2005. **40**(11): p. e65-7.
34. Giannopoulos, A., et al., *Delayed life-threatening haematuria from a renal pseudoaneurysm caused by blunt renal trauma treated with selective embolization*. Urol Int, 2004. **72**(4): p. 352-4.
35. Halachmi, S., et al., *Renal pseudoaneurysm after blunt renal trauma in a pediatric patient: management by angiographic embolization*. Urology, 2003. **61**(1): p. 224.
36. Miller, D.C., A. Forauer, and G.J. Faerber, *Successful angioembolization of renal artery pseudoaneurysms after blunt abdominal trauma*. Urology, 2002. **59**(3): p. 444.
37. Heyns, C.F. and P. van Vollenhoven, *Increasing role of angiography and segmental artery embolization in the management of renal stab wounds*. J Urol, 1992. **147**(5): p. 1231-4.
38. Heetveld, M.J., et al., *Guidelines for the management of haemodynamically unstable pelvic fracture patients*. ANZ J Surg, 2004. **74**(7): p. 520-9.
39. Wong, Y.C., et al., *Mortality after successful transcatheter arterial embolization in patients with unstable pelvic fractures: rate of blood transfusion as a predictive factor*. J Trauma, 2000. **49**(1): p. 71-5.

40. Hagiwara, A., et al., *The usefulness of transcatheter arterial embolization for patients with blunt polytrauma showing transient response to fluid resuscitation*. J Trauma, 2004. **57**(2): p. 271-6; discussion 276-7.
41. Yoon, W., et al., *Pelvic arterial hemorrhage in patients with pelvic fractures: detection with contrast-enhanced CT*. Radiographics, 2004. **24**(6): p. 1591-605; discussion 1605-6.
42. David Richardson, J., et al., *Evolution in the management of hepatic trauma: a 25-year perspective*. Ann Surg, 2000. **232**(3): p. 324-30.
43. Ciraulo, D.L., et al., *Selective hepatic arterial embolization of grade IV and V blunt hepatic injuries: an extension of resuscitation in the nonoperative management of traumatic hepatic injuries*. J Trauma, 1998. **45**(2): p. 353-8; discussion 358-9.
44. Asensio JA, R.G., Petrone P, Rojo E, Tillou A, Kuncir E, Demetriades D, Velmahos G, Murray J, Shoemaker WC, Berne TV, Chan L, *Operative management and outcomes in 103 AAST-OIS grades IV and V complex hepatic injuries: trauma surgeons still need to operate, but angioembolization helps*. J Trauma, 2003. **54**(4): p. 647-53.
45. Wahl, W.L., et al., *The need for early angiographic embolization in blunt liver injuries*. J Trauma, 2002. **52**(6): p. 1097-101.
46. Mohr, A.M., et al., *Angiographic embolization for liver injuries: low mortality, high morbidity*. J Trauma, 2003. **55**(6): p. 1077-81; discussion 1081-2.
47. Hagiwara A, Y.T., Ohta S, Tokunaga T, Ohta S, Matsuda H, Shimazaki S., *Nonsurgical management of patients with blunt hepatic injury: efficacy of transcatheter arterial embolization*. AJR Am J Roentgenol, 1997. **169**(4): p. 1151-6.
48. Pachter HL, K.M., Esrig B, Ross S, Hoyt D, Cogbill T, Sherman H, Scalea T, Harrison P, Shackford S, et al., *Status of nonoperative management of blunt hepatic injuries in 1995: a multicenter experience with 404 patients*. J Trauma, 1996. **40**(1): p. 31-8.
49. Chen, R.J., J.F. Fang, and M.F. Chen, *Intra-abdominal pressure monitoring as a guideline in the nonoperative management of blunt hepatic trauma*. J Trauma, 2001. **51**(1): p. 44-50.
50. Christmas, A.B., et al., *Selective management of blunt hepatic injuries including nonoperative management is a safe and effective strategy*. Surgery, 2005. **138**(4): p. 606-10; discussion 610-1.
51. Goffette, P.P. and P.F. Laterre, *Traumatic injuries: imaging and intervention in post-traumatic complications (delayed intervention)*. Eur Radiol, 2002. **12**(5): p. 994-1021.
52. Gorich, J., et al., *Non-operative management of arterial liver hemorrhages*. Eur Radiol, 1999. **9**(1): p. 85-8.
53. Takayasu, K., et al., *Gallbladder infarction after hepatic artery embolization*. AJR Am J Roentgenol, 1985. **144**(1): p. 135-8.
54. Chavan, A., et al., *Hepatic artery embolization for treatment of patients with hereditary hemorrhagic telangiectasia and symptomatic hepatic vascular malformations*. Eur Radiol, 2004. **14**(11): p. 2079-85.
55. Hasegawa, K., et al., *Ischemic cholangitis caused by transcatheter hepatic arterial chemoembolization 10 months after resection of the extrahepatic bile duct*. Cardiovasc Intervent Radiol, 2000. **23**(4): p. 304-6.
56. Makuuchi, M., et al., *Bile duct necrosis: complication of transcatheter hepatic arterial embolization*. Radiology, 1985. **156**(2): p. 331-4.
57. Haan, J.M., et al., *Splenic embolization revisited: a multicenter review*. J Trauma, 2004. **56**(3): p. 542-7.
58. Cooney, R., et al., *Limitations of splenic angioembolization in treating blunt splenic injury*. J Trauma, 2005. **59**(4): p. 926-32; discussion 932.

59. Smith, H.E., et al., *Splenic artery embolization: Have we gone too far?* J Trauma, 2006. **61**(3): p. 541-4; discussion 545-6.
60. Ekeh, A.P., et al., *Complications arising from splenic embolization after blunt splenic trauma.* Am J Surg, 2005. **189**(3): p. 335-9.
61. Wahl, W.L., et al., *Blunt splenic injury: operation versus angiographic embolization.* Surgery, 2004. **136**(4): p. 891-9.
62. Rajani, R.R., et al., *Improved outcome of adult blunt splenic injury: a cohort analysis.* Surgery, 2006. **140**(4): p. 625-31; discussion 631-2.
63. Hagiwara, A., et al., *The role of interventional radiology in the management of blunt renal injury: a practical protocol.* J Trauma, 2001. **51**(3): p. 526-31.
64. Sofocleous, C.T., et al., *Angiographic findings and embolotherapy in renal arterial trauma.* Cardiovasc Intervent Radiol, 2005. **28**(1): p. 39-47.
65. Chatziioannou, A., et al., *Effects of superselective embolization for renal vascular injuries on renal parenchyma and function.* Eur J Vasc Endovasc Surg, 2004. **28**(2): p. 201-6.
66. Corr, P. and G. Hacking, *Embolization in traumatic intrarenal vascular injuries.* Clin Radiol, 1991. **43**(4): p. 262-4.
67. Eastham, J.A., et al., *Angiographic embolization of renal stab wounds.* J Urol, 1992. **148**(2 Pt 1): p. 268-70.
68. Watts, R.A. and B.I. Hoffbrand, *Hypertension following renal trauma.* J Hum Hypertens, 1987. **1**(2): p. 65-71.
69. El-Sherbiny, M.T., et al., *Late renal functional and morphological evaluation after non-operative treatment of high-grade renal injuries in children.* BJU Int, 2004. **93**(7): p. 1053-6.
70. Velmahos, G.C., et al., *A prospective study on the safety and efficacy of angiographic embolization for pelvic and visceral injuries.* J Trauma, 2002. **53**(2): p. 303-8; discussion 308.
71. Agolini, S.F., et al., *Arterial embolization is a rapid and effective technique for controlling pelvic fracture hemorrhage.* J Trauma, 1997. **43**(3): p. 395-9.
72. Fangio, P., et al., *Early embolization and vasopressor administration for management of life-threatening hemorrhage from pelvic fracture.* J Trauma, 2005. **58**(5): p. 978-84; discussion 984.
73. Shapiro, M., et al., *The role of repeat angiography in the management of pelvic fractures.* J Trauma, 2005. **58**(2): p. 227-31.
74. Gourlay, D., et al., *Pelvic angiography for recurrent traumatic pelvic arterial hemorrhage.* J Trauma, 2005. **59**(5): p. 1168-73; discussion 1173-4.
75. Panetta, T., et al., *Percutaneous transcatheter embolization for massive bleeding from pelvic fractures.* J Trauma, 1985. **25**(11): p. 1021-9.
76. Ramirez, J.I., et al., *Male sexual function after bilateral internal iliac artery embolization for pelvic fracture.* J Trauma, 2004. **56**(4): p. 734-9; discussion 739-41.
77. Suzuki, T., et al., *Clinical characteristics of pelvic fracture patients with gluteal necrosis resulting from transcatheter arterial embolization.* Arch Orthop Trauma Surg, 2005. **125**(7): p. 448-52.
78. Takahira, N., et al., *Gluteal muscle necrosis following transcatheter angiographic embolisation for retroperitoneal haemorrhage associated with pelvic fracture.* Injury, 2001. **32**(1): p. 27-32.
79. Yasumura, K., et al., *High incidence of ischemic necrosis of the gluteal muscle after transcatheter angiographic embolization for severe pelvic fracture.* J Trauma, 2005. **58**(5): p. 985-90.

5. Embolisation des urgences médicales : Indications, techniques, résultats et suivi

5.1. HEMOPTYSIES

. Position du problème :

Les hémoptysies vraies répondent à l'expectoration de sang, pur ou associé à d'autres éléments (infections bronchiques et sécrétions purulentes), issu de l'arbre bronchique (tractus respiratoire inférieur). Elles doivent être distinguées d'hémorragies d'origine digestive (hématémèse tussigène), d'une contamination de l'arbre aérien par une hémorragie issue de la sphère ORL, de manifestations « respiratoires » prévalentes d'une défaillance cardiaque gauche avec œdème pulmonaire sévère d'origine hémodynamique, ou des plus rares syndromes hémorragiques alvéolaires. Les étiologies sont dominées par les bronchectasies (quelle qu'en soit la cause, dont la mucoviscidose), la tuberculose, active ou laissant des séquelles favorisant la colonisation aspergillaire, et les tumeurs bronchiques.

La prise en charge d'un patient présentant une hémoptysie impose un bilan initial de la gravité de sa situation clinique. En l'absence de traitement, la survenue d'une hémoptysie a été décrite comme un événement à haut risque de mortalité, dans des séries anciennes, avant le développement des techniques d'embolisation endovasculaire [1,2].

La gravité clinique d'une hémoptysie tient soit à l'importance de la déperdition sanguine (choc par collapsus cardio-vasculaire), soit aux conséquences de l'obstruction bronchique induite par l'hémorragie endoluminale. Dans ce deuxième cas, il s'agit d'une « gravité respiratoire », la plus souvent rencontrée en pratique clinique, plus fréquente que la « gravité hémodynamique » [3]. Elles peuvent être associées, notamment en cas de comorbidités préalables cardiaques et/ou respiratoires.

Tout patient hospitalisé pour hémoptysie avec des critères cliniques de sévérité (désaturation en oxygène du sang périphérique, dégradation hémodynamique, nécessité de recourir aux substances vasoactives) justifie sa prise en charge, à titre préalable avant toute décision thérapeutique, en unité de réanimation ou soins intensifs [4]. Si il n'y pas été admis initialement, il sera ensuite transféré, une fois la situation clinique contrôlée, dans un centre hospitalier apte à mettre en œuvre une réflexion multidisciplinaire incluant cliniciens pneumologues (dont des endoscopistes expérimentés), chirurgiens thoraciques et radiologues compétents en imagerie interventionnelle vasculaire.

. Indications des procédures d'embolisation :

Depuis plusieurs années [3,5,6], l'orientation thérapeutique privilégie en première intention le recours à l'embolisation du réseau artériel bronchique, plutôt que le traitement chirurgical.

Parmi les hémoptysies jugées sévères pour des critères quantitatifs (volume supérieur à 200 ml en 24 heures) ou en fonction de leur retentissement clinique, environ 75% des patients issus d'une série consécutive de 196 cas ont bénéficié d'une embolisation artérielle bronchique (EAB) [3], avec seulement 3 interventions chirurgicales d'emblée (tableau clinique initial gravissime). Ces données nous paraissent refléter fidèlement la pratique de la plupart des centres référents. Le traitement médical comporte, si la persistance du saignement l'exige, l'administration locale ou systémique de médicaments vasoconstrictives, l'arrêt des traitements anti-agrégants ou anticoagulants quand c'est possible. Complétant la prise en charge en milieu de réanimation, il est toujours appliqué, soit seul, soit avant la réalisation de l'EAB, qui constitue donc le traitement électif en urgence des hémoptysies sévères.

Avant l'EAB, les explorations à réaliser comprennent la radiographie thoracique, l'endoscopie bronchique et la tomodensitométrie(TDM) thoracique. C'est la TDM qui permet de déterminer la cause de l'hémoptysie avec le plus de pertinence [Vernhet H, J de R, 3], alors que la fibroscopie bronchique est en défaut pour 20 à 30% des patients. En cas de persistance d'une hémoptysie active (malgré les traitements prescrits), associée à un état clinique précaire, et si le scanner est effectivement contributif, on peut surseoir à l'endoscopie. Elle risque d'aggraver l'état respiratoire, de ne pas fournir de renseignement topographique probant en raison de l'inondation bronchique. Il paraît donc logique, dans l'urgence de la prise en charge d'une hémoptysie sévère, de soumettre le patient à une TDM avant l'endoscopie. Grâce aux derniers développements technologiques des acquisitions multicoupes, la TDM permet en outre de souvent repérer les artères systémiques, bronchiques et non-bronchiques, qui perfusent le parenchyme pulmonaire, fournissant des renseignements précieux avant EAB [7,8].

. Techniques :

L'EAB s'effectue après cathétérisme préalable de l'artère fémorale commune le plus souvent. Le recours à un abord artériel huméral peut se justifier si l'abord fémoral n'est pas utilisable, mais la rigoureuse stabilité que nécessite le cathétérisme sélectif artériel bronchique rend l'approche fémorale très largement préférable.

Après la réalisation de séries d'angiographie globale de l'aorte thoracique, en fonction des données de la TDM et/ou de l'endoscopie, on procédera de principe à une exploration angiographique dédiée au côté défini par le bilan initial comme siège du saignement. Elle comporte une étude des artères sous-clavière, intercostales et bronchiques.

Après repérage minutieux et opacification sélective des artères bronchiques (dont les variantes anatomiques doivent être connues), l'EAB doit comporter la mise en place aussi distale que possible d'un microcathéter, et le contrôle soigneux de la stabilité de son cathéter porteur [9,10]. En fonction des étiologies et des antécédents, on pourra être confronté à une hypervascularisation parenchymateuse pulmonaire issue d'autres pédicules artériels systémiques (intercostales, artère thoracique interne). S'ils doivent être occlus, on aura recours à la même procédure technique [10].

Aucun geste d'embolisation ne doit être réalisé sans la vérification rigoureuse préalable de l'absence de toute anastomose entre la circulation artérielle bronchique et la vascularisation médullaire thoracique.

La vaso-occlusion artérielle bronchique peut être obtenue à l'aide de deux types d'agents d'embolisation : les microparticules et les microspires.

Les microparticules ont pour elles le caractère plus distal de la vaso-occlusion obtenue, limitant a priori le risque de récurrence par reprise en charge du foyer hémorragique par des afférences issues d'autres pédicules systémiques (artères thoracique interne ou intercostale). Elles exposent au risque de migration délétère, en cas de modification du flux endoluminal au cours de l'occlusion progressive obtenue, ou de redistribution vers des collatérales initialement non repérables.

Les microspires permettent de contrôler plus précisément le positionnement du matériel d'embolisation au moment de son largage, mais génèrent une vaso-occlusion plus proximale, facteur potentiel théorique de récurrences plus nombreuses. On peut aussi associer successivement les deux techniques au cours de la même procédures (particules puis microspires).

Le cathéter porteur et le microcathéter seront soigneusement et continuellement rincés au cours de toute la procédure, pour prévenir leur thrombose ou l'éventuelle migration intravasculaire d'air en cas de cathétérisme occlusif.

Quelle que soit la technique employée, on prendra soin de laisser perméables le(s) tronc(s) artériel(s) bronchique(s) proximal(aux) en vue d'une éventuelle procédure itérative.

. Résultats :

Entre des mains entraînées, le taux de succès technique de l'EAB est satisfaisant, autour de 90% [3,10]. Les récurrences sont favorisées par la persistance d'une atteinte inflammatoire bronchique active chronique (mucoviscidose, bronchectasies post-tuberculeuses étendues, aspergillome), ou le développement d'anastomoses artérielles transpleurales favorisées par les adhérences pleuro-parenchymateuses post-infectieuses ou post-opératoires. Elles intéressent 20 à 30% des patients [3,11-13], et pourront à nouveau être traitées par EAB [10].

Les complications comportent les événements au point de ponction, comme tout cathétérisme artériel, et surtout le risque d'ischémie induite par migration délétère du matériel d'embolisation : ischémie médullaire transitoire [14] ou définitive (paraplégie), oesophagienne (nécrose, dysphagie), ou d'autres territoires (coronaires, encéphale). Bien que rares aujourd'hui, avec une fréquence inférieure à 5% [3, 10], elles doivent toujours être redoutées et prévenues par le recours aux méthodes les plus prudentes et rigoureuses en cours d'embolisation (cf supra).

. Conclusion :

Les procédures d'EAB constituent la première étape thérapeutique de la prise en charge en urgence des hémoptysies sévères, après accueil du patient en milieu de réanimation ou soins intensifs. Elles doivent être mises en œuvre au sein d'une équipe (médicale et para-médicale) expérimentée, dans un centre référent. Au prix d'une technique rigoureuse, d'une évaluation précise de la balance bénéfice-risques, ces méthodes ont un taux élevé de succès technique immédiat (80-90%), peu d'effets délétères, et laissent persister des récurrences (20-30%) qui pourront à nouveau être traitées selon le même mode. L'importance d'une TDM à la technique optimale (analyse des vaisseaux systémiques thoraciques), à titre préalable avant l'EAB, doit être soulignée.

Références :

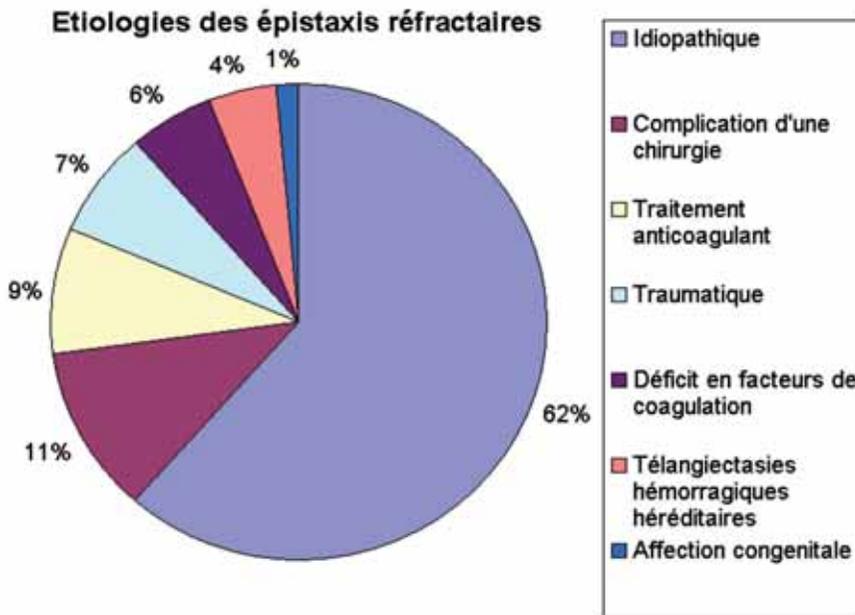
1. Garzon AA, Gourin A: Surgical management of massive hemoptysis: a 10-year experience. *Ann Surg* 1978, 187:267-271.
2. Sehhat S, Oreizie M, Moinedine K : Massive pulmonary hemorrhage : surgical approach as choice of treatment. *Ann Thorac Surg* 1978, 25:12-15.
3. Fartoukh M, Khalil A, Louis L, Carette MF, Bazelly B, Cadranel J, Mayaud C, Parrot A. An integrated approach to diagnosis and management of severe haemoptysis in patients admitted to the intensive care unit: a case series from a referral centre. *Respiratory Research* 2007, 8:11.
4. Ong TH, Eng P. Massive hemoptysis requiring intensive care. *Intensive Care Med* 2003, 29 :317-320.
5. Mal H, Rullon I, Mellot F, Brugiere O, Sleiman C, Menu Y, Fournier M. Immediate and long-term results of bronchial artery embolization for life-threatening hemoptysis. *Chest* 1999, 115:996-1001.
6. Haponik EF, Fein A, Chin R. Managing life-threatening hemoptysis. Has anything really changed ? *Chest* 2000, 118:1431-1435.
7. Remy-Jardin M, Bouaziz N, Dumont P, Brillet PY, Bruzzi J, Remy J. Bronchial and non bronchial systemic arteries at multi-detector row CT angiography: comparison with conventional angiography. *Radiology* 2004 ;233 :741-749.
8. Khalil A, Fartoukh M, Tassart M, Parrot A, Marsault C, Carette MF. Role of MDCT in identification of the bleeding site and the vessels causing hemoptysis. *AJR* 2007 Feb ; 188(2):W 117-125.
9. Tanaka N, Yamakado K, Murashima S, Takeda K, Matsumura K, Nakagawa T, Takano K, Ono M, Hattori T. Superselective bronchial artery embolization for hemoptysis with a coaxial microcatheter system. *J Vasc Interv Radiol* 1997 ;8 :65-70.
10. Vidal V, Therasse E, Berthiaume Y, Bommart S, Giroux MF, Oliva VL, Abrahamowicz M, Du Berger R, Jeanneret A, Soulez G. Bronchial artery embolization in adults with cystic fibrosis: impact on the clinical course and survival. *J Vasc Interv Radiol* 2006 Jun;17(6):953-958.
11. Hayakawa K, Tanaka N, Torizuka T. Bronchial artery embolization for hemoptysis : immediate and long-term results. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1992;15:154-159.
12. Ramakantan R, Bandekar VG, Gandhi MS. Massive hemoptysis due to pulmonary tuberculosis : control with bronchial artery embolisation. *Radiology* 1996;200:691-694.
13. Jeong YJ, Kim CW, Kim KI, Shin SM, Seo IJ, Lee IS, Lee MK. Prediction of recurrent hemoptysis with MDCT angiography. *J Comput Assist Tomogr* 2006 Jul-Aug;30(4):662-668.
14. Frazer KL, Grosman H, Hymand RH, et al. Transverse myelitis: a reversible complication of bronchial artery embolisation in cystic fibrosis. *Thorax* 1997;52:99-101.

5.2 BONNES PRATIQUES DU TRAITEMENT ENDOVASCULAIRE D'UNE ÉPISTAXIS RÉFRACTAIRE PAR EMBOLISATION

Introduction :

Avec une prévalence d'environ 60% dans la population adulte, l'épistaxis est la plus fréquente des pathologie aiguës en pratique clinique oto-rhino-laryngologique (ORL). Son évolution naturelle conduit cependant à sa guérison spontanée dans la grande majorité des cas. Pour Small [15], 6% seulement des épistaxis requièrent une surveillance médicale, certaines étant fatales en l'absence de traitement.

En matière d'étiologie, deux sous-groupes peuvent être distingués: un groupe idiopathique et un groupe organique, où l'épistaxis est alors le symptôme d'une pathologie sous jacente. Plus de 70% des épistaxis sont « idiopathiques » ou « essentielles » [16] Les facteurs de risque de leur survenue incluent l'hypertension artérielle, l'hypercholestérolémie, le tabagisme, l'éthylisme, les AINS (principalement l'aspirine), et les anomalies congénitales du septum nasal. Les causes organiques des épistaxis sont les traumatismes, la chirurgie notamment trans sphénoïdale [17] les tumeurs, les malformations vasculaire telles que les télangiectasies hémorragiques héréditaires (maladie de Rendu-Osler) ou les fistules carotido-caverneuses [18].



D'après Christensen [30.]

Indications

Parmi les patients présentant une épistaxis idiopathique, on est en présence de deux groupes cliniques distincts : une population jeune qui présente le plus souvent une épistaxis antérieure à répétition, et une population âgée plutôt atteinte d'épistaxis postérieures et

prolongées. Des mesures médicales de méchages antérieurs et/ou postérieurs (« packing ») sont souvent suffisantes pour juguler l'épistaxis.

Certains patients échappent au traitement médical conservateur maintenu 7 jours : ce sont les épistaxis réfractaires (ER). Traditionnellement, le traitement de choix ER était la ligature chirurgicale de l'artère maxillaire interne. D'autres traitements ont vu le jour, telles les ligatures endoscopiques de l'artère sphéno-palatine et les embolisations par voie endovasculaire. Sokoloff est le premier en 1974 à publier sa technique endovasculaire sur deux cas d'ER [19]. La propagation de cette technique et le développement du micro-cathétérisme ont permis d'imposer l'embolisation artérielle (EA) comme traitement de choix des ER [19-23].

Anatomie

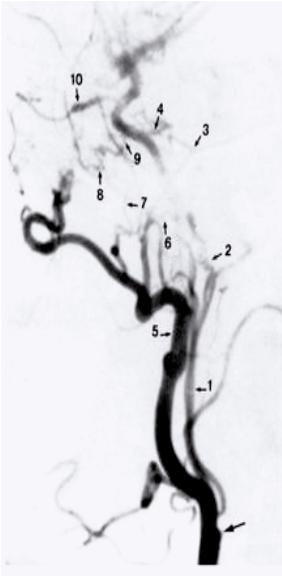


Fig 1 Artériographie de l'artère carotidienne externe droite de profil, les anastomose du réseau carotidien interne et externe : Artère pharyngienne ascendante (1), artère du foramen lacerum (2), branches clivales (3), siphon carotidien (4), tronc maxillo-temporal (5), artère vidienne (6), artère du foramen ovale (7), artère du foramen rotundum (8), artère ophtalmique (10)

Techniques :

Le traitement endovasculaire est envisageable dans des centres disposant de tout l'environnement radio chirurgical et réanimatoire nécessaires à la prise en charge multidisciplinaire qu'impose le traitement d'une ER. La salle d'angiographie doit être impérativement équipée du matériel nécessaire à une anesthésie générale, et idéalement équipée d'une table biplan numérisée.

Anesthésie et environnement médical

Le traitement endovasculaire des ER doit rester le fruit d'une collaboration multidisciplinaire au sein d'un centre regroupant des équipes médicales, chirurgicales, de réanimation et de radiologie interventionnelle. Le patient, sauf cas d'urgence absolue, a bénéficié d'une consultation anesthésique préalable. Après installation sur la table d'angiographie, mise en

place des paramètres de surveillance, la tête du patient est positionnée dans une gouttière spécifique. L'examen neurologique préalable doit être systématique.

L'anesthésie générale est indispensable si l'immobilité absolue du patient est nécessaire : navigation endovasculaire à l'intérieur d'un anévrisme, douleurs difficilement contrôlées par la neuroleptanalgésie.

La neuroleptanalgésie favorise une sédation et une analgésie adéquates et les inhibiteurs de drogues autorisent la réversibilité rapide de leurs effets dans le cas où une évaluation fonctionnelle est envisagée ; elle est alors toujours complétée par une anesthésie locale [24].

Voies d'abord

L'artère fémorale commune au triangle de Scarpa est l'accès artériel le plus confortable pour l'opérateur, sur le plan technique et en matière de radioprotection [24]. Le recours à un abord artériel huméral peut se justifier si l'abord fémoral n'est pas utilisable, mais la rigoureuse stabilité que nécessite le cathétérisme sélectif artériel carotidien externe rend l'approche fémorale largement préférable. La ponction carotidienne directe est maintenant exceptionnellement effectuée grâce aux meilleures performances des cathéters utilisables par voie fémorale.

La perfusion continue du cathéter porteur et du microcathéter, par du sérum salé isotonique au cours de toute la procédure, prévient la formation de thrombus dans les «espaces morts», ou l'éventuelle migration intravasculaire d'air en cas de cathétérisme occlusif.

Sonde et cathétérisme

Le choix de la sonde d'angiographie sélective, garant de la stabilité du cathétérisme dépend de la conformation tridimensionnelle des artères carotides communes à leur origine. Une angio-TDM ou une angio-IRM, réalisées au préalable, pourront aider au choix adéquat du matériel, à vérifier l'anatomie de l'émergence des troncs supra aortiques, et à faire le bilan d'éventuelles lésions athéromateuses, notamment chez le sujet âgé. A défaut d'un inventaire préalable, une série d'angiographie globale remplira cette fonction.

Le cathétérisme sélectif du réseau carotidien doit être bilatéral pour rechercher une étiologie et/ou une latéralisation des anomalies angiographiques. Le plus souvent, cette recherche reste sans résultat.

Le cathétérisme hypersélectif doit être systématique [16], à l'aide d'un microcathéter à souplesse progressive. Il permet d'accéder aux artères de moins de 1 mm de diamètre (artères sphéno-palatines).

Aucun geste d'embolisation ne doit être effectué sans la vérification soigneuse préalable de l'absence de toute anastomose entre les réseaux carotidiens externe et interne. En cas d'anastomoses jugées dangereuses (artère ophtalmique...), le microcathétérisme devra être le plus distal possible (en aval de ces anastomoses), et l'utilisation d'un agent d'embolisation « distale » tel les microparticules est à proscrire.

Agents d'embolisation

Le choix des agents d'embolisation est délicat, soumis à un éternel débat alimenté par les difficultés de l'évaluation du rapport bénéfices/risques, auxquelles se surajoutent les contraintes de coût. Les microparticules, les microspires, les colles et les ballons d'occlusion sont autant d'armes dont dispose le radiologue.

. Les microparticules ont pour elles le caractère plus distal de la vaso-occlusion obtenue [25] limitant le risque de récurrence, pour les mêmes raisons que celles exposées en cas d'embolisation du territoire artériel bronchique. Elles exposent, de même, au risque de migration délétère, ou de redistribution vers des collatérales initialement non repérables (issues de l'artère ophtalmique). Elles sont cependant l'agent d'embolisation le plus souvent utilisé dans la littérature [16,17,26,27].

. Les microspires permettent de contrôler plus précisément le positionnement du matériel d'embolisation au moment de son largage, mais génèrent une vaso-occlusion plus proximale, facteur potentiel théorique de récurrences plus nombreuses.

. On peut aussi associer successivement les deux techniques au cours de la même procédure (particules puis microspires). Les progrès techniques des microspires en terme de taille (2.5mm) permettent aujourd'hui de réaliser des embolisations de plus en plus distales.

. Les colles (Histoacryl®, Glubran®) sont utilisées par plusieurs auteurs soit en intra crânien [Sédât 2001] [Selcuk 2005] soit en cas de saignement profus extériorisé [18]. Elles sont à utiliser avec des précautions accrues pour limiter les embolisations « hors cible » et le risque potentiel d'encoller le micro cathéter à l'artère traitée[28].

. Les ballons d'occlusion détachables n'ont jamais été utilisés dans notre expérience. Ils sont utilisés dans le traitement des fistules carotido-caverneuses et leurs récurrences [18], ainsi que dans le traitement délicat des pseudo anévrismes de l'artère carotide interne [29].

La cible

Il est souvent délicat de localiser sous rhinoscopie, chez les patients présentant un méchage, l'artère causale de l'épistaxis. Retirer ce méchage et faire l'inspection des cavités nasales est non seulement douloureux mais aussi aléatoire du fait des excoriations muqueuses dues au méchage.

L'angiographie diagnostique est également peu rentable dans la localisation du saignement, et souvent les artères nourricières, leurs collatérales, et les reprises en charges sont multiples. [30]

Lorsque la latéralisation du saignement est connue Vitek montre un succès hémostatique chez 87% (de ces 30 patients étudiés) lors d'une embolisation unilatérale de l'artère maxillaire interne seule contre un succès de 97% lorsqu'il y associe une embolisation de l'artère faciale homo latérale[20].

Si la latéralisation du saignement n'est pas connue, la morbidité supplémentaire de l'embolisation bilatérale apparaît plus faible que celle d'un déméchage intempestif qui risquerait d'aggraver l'hémorragie au prix de convertir la procédure en anesthésie générale. Le geste comporte alors le plus souvent l'embolisation bilatérale des artères maxillaires internes (ou mieux des artères sphéno palatines) et des artères faciales [30].

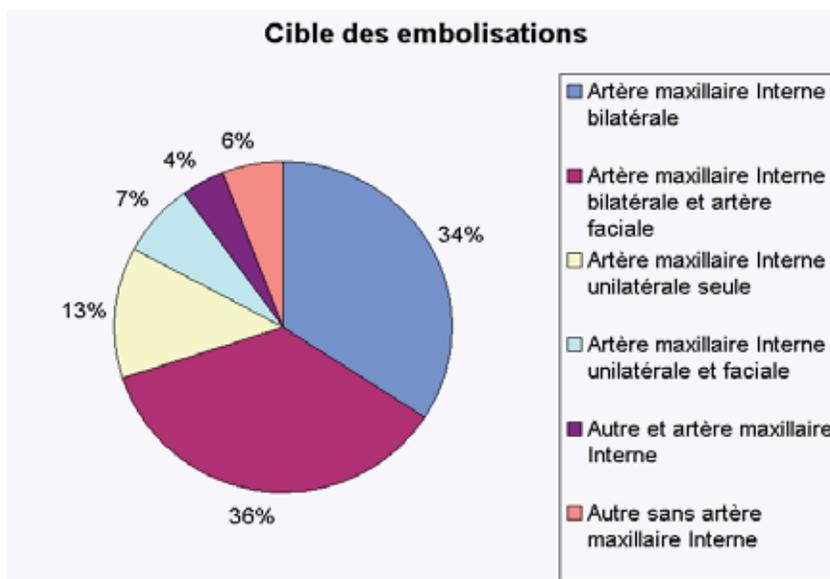


Fig 2 Les artères « cibles » des embolisations artérielles pour épistaxis réfractaires, d'après Christensen [30].

Les épistaxis provenant des branches des artères ethmoïdales antérieures sont des indications de ligature chirurgicales trans-orbitaire. En cas de contre-indication chirurgicale leur traitement neuro-endovasculaire par une équipe spécialisée peut être envisageable.

Conduite à tenir au décours de la procédure

Le déméchage est réalisé le lendemain de l'embolisation. Habituellement, un arrêt complet et durable du saignement est obtenu. Une seule procédure d'embolisation est suffisante pour les épistaxis essentielles ou dues à une hypertension artérielle. Le traitement d'un éventuel facteur déclenchant est mené conjointement.

Les télangiectasies muqueuses, responsables des épistaxis de la maladie de Rendu-Osler, représentent un cas particulier. Ce sont des malformations du secteur capillaire prédominant sur le segment veineux dilaté, avec une paroi amincie et fragile. L'évolution des épistaxis marquée par la récurrence, l'aggravation et le manque de traitement efficace à long terme, était responsable de 20 % des décès [24]. L'embolisation conduite par voie endovasculaire est parfois associée à une ligature chirurgicale des artères ethmoïdales antérieure et postérieure pour supprimer les voies de revascularisation des télangiectasies..

Résultats :

Le succès technique de l'embolisation est élevé, de 80 à 88%. [30] et des complications peuvent survenir dans 8% - 13% des cas [27,30,31]

Les métaanalyses anciennes (1979 à 1995) [28] trouvaient un succès technique immédiat (arrêt de l'hémorragie) pour 80% des procédures endovasculaires. Dans une méta analyse plus récente (de 1990 à 1995) Tseng trouve un taux de succès immédiat de 93% et à long terme de 88% [31]. Ces meilleurs résultats sont certainement en rapport avec les progrès des techniques, des opérateurs qui les mettent en œuvre, du matériel dont ils disposent, des agents d'embolisation (microspires, micro particules...).

Les complications potentielles au décours d'un traitement endovasculaire d'une épistaxis sont nombreuses et variées. Outre les récurrences hémorragiques, la littérature rapporte des cas de névralgies faciales, des perforations septales, des sinusites et des otites moyennes. Des complications systémiques peuvent également survenir : hypoxie par inhalation, hypovolémies, angors et/ou infarctus du myocarde. La méta analyse de Cullen sur 539 patients a permis non seulement de recenser les différentes complications du traitement endovasculaire mais de comparer son taux de survenue à ceux du traitement chirurgical [28].

	Embolisation	Ligature
Complications Mineures	29/295 Hématome (7) Douleur/hypersensibilité (4) Vasospasme de l'AMI(4) Hypotension (1) Nécrose cutanée (1) Hépatite (1) Pneumopathie de déglutition (1) Ulcère palatin (1) Hématome du point de ponction (1) Autre : paresthésie, oedème, trismus, douleur prolongée (6)	51/244 Hypoesthésie/paresthésie (32) Sinusite (8) Nécrose cutanée (3) Synéchie (3) Cellulite (2) Larmolement (1) Hémotympan (1) Pneumopathie de déglutition (1)
Complications Majeures	12/295 Dissection a. carotide interne (2) PF (2) Hémiplégie (2) Infarctus myocardique (1) Hémiplégie et PF (1) Cathéter collé à l'ACI (1) PF et nécrose jugale (1)	11/233 Fistule naso-palatine Infarctus myocardique (2) Coma (1) Perforation de Septale (1) Angor instable (1)

AMI : Artère maxillaire interne

ACI : Artère carotide interne

PF : Paralysie faciale

D'après Cullen [28].

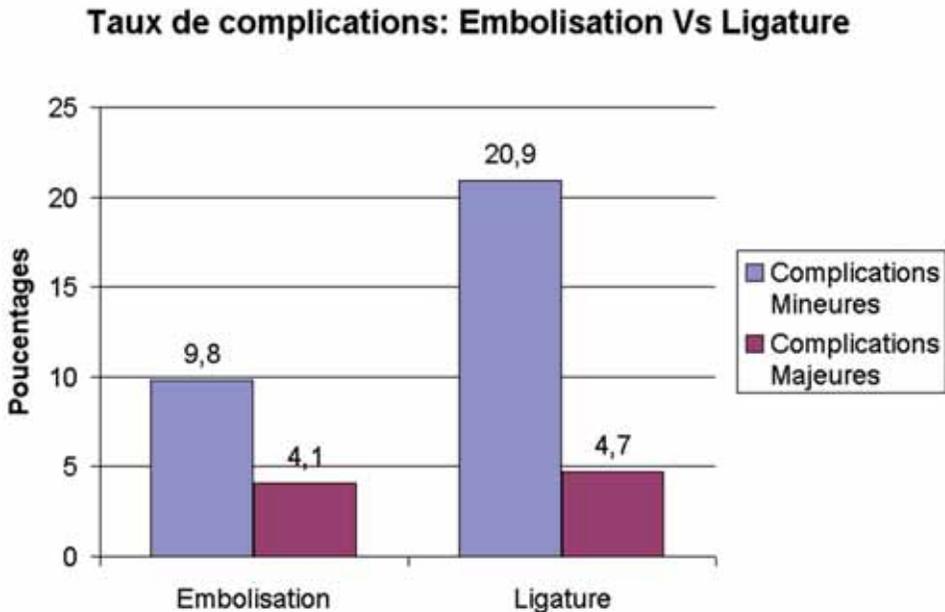


Fig 3 Taux de complications des traitements des épistaxis réfractaires d'après Cullen [28].

Parmi les complications de l'EA, l'accident vasculaire cérébral et l'occlusion de l'artère centrale de la rétine [32] sont les plus sévères. Il est probable que l'expérience des opérateurs, l'état artériel du patient et les agents d'embolisation soient autant de facteurs influençant sa survenue. Peu d'auteurs se sont lancés dans la critique du matériel et des agents d'embolisation utilisés. Le recours systématique au micro-cathétérisme participe à sa réduction [22].

En terme de coût de procédure, les données des études sont controversées, probablement en raison du prix inégal des différents agents d'embolisation utilisables. Il semble que le coût technique de l'EA soit plus onéreux que celui des ligatures endoscopiques de l'artère sphéno-palatine [33], avec une durée d'hospitalisation plus courte pour l'EA [26].

Conclusion

L'embolisation artérielle est le traitement de choix des épistaxis réfractaires. Réalisée par des opérateurs entraînés c'est une méthode efficace, présentant des complications mineures inférieures à celles du traitement chirurgical. Ses complications majeures et son coût global restent comparables à ceux de la chirurgie.

Références:

- Small M, Murray J, Maran A. A study of patients with epistaxis requiring admission to hospital. *Health Bull (Edinb)* 1982;40:24-9.

16. Leppanen M, Seppanen S, Larrane J, et al. Microcatheter embolization of intractable idiopathic epistaxis. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1999; 22:499–503.
17. Cockroft KM, Carew JF, Trost D, Fraser RA. Delayed epistaxis resulting from external carotid artery injury requiring embolization: a rare complication of transsphenoidal surgery: case report. *Neurosurgery*. 2000 Jul;47(1):236-9.
18. Luo CB, Teng MM, Chang FC, Chang CY. Transarterial embolization of acute external carotid blowout syndrome with profuse oronasal bleeding by N-butyl-cyanoacrylate. *Am J Emerg Med*. 2006 Oct;24(6):702-8.
19. Sokoloff J, Wickborn I, McDonald D, et al. Therapeutic percutaneous embolization in intractable epistaxis. *Radiology* 1974;111(2):285–7.
20. Vitek JJ. Idiopathic intractable epistaxis: endovascular therapy. *Radiology* 1991;181:113–6.
21. Elahi MM, Parnes LS, Fox AJ, et al. Therapeutic embolization in the treatment of intractable epistaxis. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1995;121:65–9.
22. Elden L, Montanera W, Terbrugge K, et al. Angiographic embolization for the treatment of epistaxis: a review of 108 cases. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1994;111:44–50.
23. Strutz J, Schumacher M. Uncontrollable epistaxis. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1990;116:697–9.
24. Herbreteau D, Cottier JP, Brunereau L, Sirinelli D. Embolisation dans les territoires oto-rhinolaryngologiques. EMC. *Traité d'Oto-rhino-laryngologie* : 20-885-A-10 (1997).
25. Weaver EM, Chaloupka JC, Putman CM, Roth TC, Horky JK, Sasaki CT. Effect of internal maxillary arterial occlusion on nasal blood flow in swine. *Laryngoscope*. 1999 Jan;109(1):8-14.
26. Strong EB, Bell DA, Johnson LP, et al. Intractable epistaxis: transantral ligation vs. embolization: efficacy review and cost analysis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1995;113:674–8.
27. Moreau S, De Ruyg MG, Babin E, et al. Superselective embolization in intractable epistaxis: review of 45 cases. *Laryngoscope* 1998;108:887–8.
28. Cullen MM, Tami TA. Comparison of internal maxillary artery ligation versus embolization for refractory posterior epistaxis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1998;118:636–42.
29. Chen D, Concus AP, Halbach VV, Cheung SW. Epistaxis originating from traumatic pseudoaneurysm of the internal carotid artery: diagnosis and endovascular therapy. *Laryngoscope*. 1998 Mar;108(3):326-31.
30. Christensen NP, Smith DS, Barnwell SL, Wax MK. Arterial embolization in the management of posterior epistaxis. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005 Nov;133(5):748-53.
31. Tseng EY, Narducci CA, Willing SJ, et al. Angiographic embolization for epistaxis: a review of 114 cases. *Laryngoscope* 1998;108:615–9.
32. Mames RN, Snady-McCoy L, Guy J. Central retinal and posterior ciliary artery occlusion after particle embolization of the external carotid artery system. *Ophthalmology*. 1991 Apr;98(4):527-31. PMID: 2052308.
33. Klotz DA, Winkle MR, Richmon J, et al. Surgical management of posterior epistaxis: a changing paradigm. *Laryngoscope* 2002;112(9):1577–82.

II- E. Embolisation des varices pelviennes

(hors traitement des varicocèles testiculaires isolées : avenant)

Rédacteurs pour la SFICV : Dr M Greiner¹, Dr V Le Penne²

L'embolisation des varices pelviennes est une acquisition thérapeutique de ces dix dernières années qui a fait les preuves de son efficacité dans le traitement des syndromes de congestion pelvienne¹⁻⁴ et le traitement de l'origine pelvienne des varices des membres inférieurs.⁶⁻⁸

La responsabilité des syndromes de congestion pelvienne dans le développement d'une douleur pelvienne chronique, source de médicalisation chronique coûteuse est bien documentée.⁹⁻¹¹

Le reflux pelvien est en cause chez 10% des patients présentant des varices des membres inférieurs¹² (93% de femmes).

L'origine pelvienne et supra pelvienne est retrouvée dans 16.6% des récives de varices des MI après chirurgie.^{13,14}

Cette origine pelvienne lorsqu'elle est méconnue et non traitée est la source d'interventions veineuses itératives au niveau des membres inférieurs pour récives variqueuses.^{6,15}

DEFINITIONS

Une varice se définit comme l'association d'une dilatation et d'une élongation d'une veine dont le trajet devient tortueux ; elle peut former un conglomérat variqueux notamment lorsqu'elle est associée à une dilatation de ses afférents ou des plexus dont elle est issue. La dilatation du plexus pampiniforme (testiculaire ou ovarique) est appelée varicocèle.

■ Une varice pelvienne constitue l'expression anatomopathologique d'une stase veineuse secondaire à une altération du retour veineux d'un ou plusieurs secteurs veineux pelviens ou supra pelviens.

■ L'embolisation veineuse est une technique radiologique qui consiste en l'oblitération d'une veine et/ou de ses afférents par un corps étranger bio compatible (coils, colle, agents sclérosants...)

■ Une complication est dite mineure lorsqu'elle est temporaire, à l'origine de symptômes limités sans séquelles cliniques.

■ Une complication est dite majeure lorsqu'elle requiert un traitement spécifique, une intervention, une hospitalisation ou lorsqu'elle est à l'origine de séquelles permanentes.

CONSIDERATION GENERALE CONCERNANT LA SELECTION DES PATIENTS

La sélection des patients doit satisfaire des critères de sélection clinique et para clinique. Cette sélection nécessite :

- Un document écrit relatant l'histoire clinique, les indications justifiant la procédure, les antécédents médicaux et chirurgicaux en rapport avec l'atteinte variqueuse et/ou la séméiologie (antécédents thrombo-emboliques, chirurgie veineuse antérieure,

hystérectomie...) ou influençant sa prise en charge, l'existence d'éventuelles réactions allergiques et les facteurs de risque thrombo-emboliques (trouble de la coagulation)

- un bilan biologique a minima : groupage sanguin, principaux test de coagulation, créatininémie.
- Le résultat des examens réalisés explorant la cavité pelvienne en sachant que ces examens n'ont de valeur que positive dans la détection des anomalies veineuses pelviennes compte tenu de leur faible sensibilité : échographie pelvienne (voie abdominale et endo vaginale)¹⁶, scanner, IRM pelvienne⁴, laparoscopie.^{4,17}
 - Le résultat de l'examen écho-doppler des Membres inférieurs s'il existe une séméiologie variqueuse à leur niveau motivant la procédure d'embolisation si possible associé aux résultats du doppler périnéal et du doppler du canal inguinal.⁶
- Une phlébographie pelvienne hypersélective bilatérale associée à un veinogramme rénal gauche étudiant les secteurs veineux génitaux et les afférents iliaques internes droits et gauches. Cet examen considéré comme gold standard doit précéder toute procédure d'embolisation.^{4,7}

INDICATION

Varices ou malformation veineuse pelviennes symptomatiques c'est-à-dire associées à :

- un syndrome de congestion pelvienne détaillé par l'interrogatoire et/ou retrouvé à l'examen clinique.
- des douleurs pelviennes focalisée de siège constant, ne faisant pas leur preuve, associées à des signes phlébographiques dans le même territoire.
- des varices des membres inférieurs.

CONTRE-INDICATION

- varices pelviennes asymptomatiques
- Foramen ovale perméable persistant connu lorsque l'utilisation d'agent sclérosant et notamment de mousse est indiquée.¹⁸
- l'embolisation de varices pelviennes vicariantes représentant une voie de drainage d'un obstacle constituent une contre indication relative : le traitement isolé du reflux et des varices sans traitement de l'obstacle peut entraîner une aggravation de l'hyper pression veineuse abdominale, pelvienne et/ou des membres inférieurs ; il doit être posé après une évaluation pluridisciplinaire du rapport bénéfices/risques (ex : nutcracker syndrome, varices pelviennes suppléantes d'une thrombose veineuse pelvienne et/ou des membres inférieurs).
- la veine iliaque interne, collecteur de tout un héli bassin, ne peut être embolisée.
- l'insuffisance veineuse globale de un ou des deux héli bassins n'est pas du domaine de l'embolisation.

VOIE D'ABORD

Il est recommandé d'utiliser la voie fémorale avec abord controlatéral au site embolisé.

PROCEDURE

- l'embolisation doit intéresser la totalité des territoires pathologiques pour être efficace^{4,7}.

COMPLICATIONS

La technique endovasculaire d'embolisation des varices pelviennes constitue un traitement mini invasif ; les complications décrites sont très rares.

1) Complications mineures

- Hématomes au point de ponction¹⁹
- malaises et douleurs résiduelles inexpliquées lors de voie d'abord brachiale avec doppler normal^{15,19}
- Extra vasa de produit de contraste lors du cathétérisme, asymptomatique mais qui peut conduire à reporter la procédure^{7,21,22}
- Symptômes pulmonaires à minima (épisode de toux)²³

2) Complications majeures

- Migration de coils dans les artères pulmonaires, sans conséquence, en raison de leur retrait par technique endovasculaire dans le même temps.^{2,3,4,21,}
- Embolie pulmonaire par migration de matériel embolisant notamment de fragment de colle polymérisée ou de coils.²
- Complication neurologique incluant trouble visuel transitoire, état confusionnel transitoire, AVC par embolie gazeuse après injection de mousse sclérosante par persistance d'un foramen ovale perméable.^{23,24}

REFERENCES

- 1- Michael J. Sichlau, James S.T. Yao ; Robert L. Vogelzang. Transcatheter embolotherapy for the treatment of pelvic congestion syndrome. *Obstetrics and Gynecology* ; 1994 ;83 ;892-896.
- 2- Maleux G, Stockx L, Wilms G, Marchal G. Ovarian Vein Embolisation for the Treatment of Pelvic Congestion Syndrome: Long-Term Technical and Clinical Results. *JVIR*; 2000;11; 859-864.
- 3- Anthony C. Venbrux, Andrew H Chang, Hyun S Kim, Brian J. Montague, Jillyn B. Hebert et al. Pelvic Congestion Syndrome (Pelvic venous Incompetence): Impact of Ovarian and Internal Iliac Vein Embolotherapy on Menstrual Cycle and Chronic Pelvic Pain. *JVIR*; 2002; 13; 171-178.
- 4- Kim HS , Malhotra AD, Rowe PC, Lee JM, and Venbrux AC. **Embolotherapy for Pelvic Congestion Syndrome: Long-term Results. *JVIR*; 2006;17;289-297.**
- 5- Greiner M. Venous Pelvic Leakage: An effective Technique for Treating Some Patients with Recurrent Varicose Veins. *Veith Symposium 2004; Vascular*; 2004; 12; S 128.
- 6- Franceschi C, Bahnini A. Points de fuite pelviens viscéraux et varices des membres inférieurs. *Phlébologie* ; 2004 ; 57 ; 37-42.
- 7- Greiner M.; Gilling-Smith G.L. Leg Varices Originating from the Pelvis: Diagnosis and Treatment. *Vascular*; 2007; 15; 70-78.
- 8- Hobbs JT. The pelvic congestion syndrome. *Br Med J* 1990; 43; 200-206.
- 9- Beard RW, Reginal PW, Wadsworth J. Clinical features of women with chronic lower abdominal pain and pelvic congestion. *Br J Obstet Gynaecol*; 1988; 95; 1153-161.

- 10- Villavicencio JL, Gillespie D, Durholt S and all. Diagnosis and Treatment of the Pelvic Venous Disorders: Pelvic congestion and Pelvic Dumping Syndromes. In Cann CC, editor. *Surgical Management of Venous Disease*; 1 st ed. Baltimore: Williams and Wilkins; 1997; 462-483.
- 11- Gilloux A. Considérations étiopathogéniques sur le syndrome variqueux utéro-ovarien et les algies pelviennes essentielles. *Gynécologie pratique* ; Vigot Frères Editeurs ; 1964 ; 2 ; 103-112.
- 12-Labropoulos N, Tiongson J, Pryor L, Tassiopoulos AK, Kang SS, Mansour MA et al. Non saphenous superficial vein reflux. *JVS* 2001; 34; 872-877.
- 13-Perrin M, Guex JJ, Ruckley CV, dePalma RG, Royle JP, Eklof b, and al. Recurrent varices after surgery (REVAS); a consensus document. *Cardiovasc Surg* ;2000; 8; 233-245.
- 14- Michel R. Perrin, Nicos Labropoulos, Luis R Leon. Présentation of the patient with recurrent varices after surgery (REVAS). *JVS*; 2006; 43; 327-334.
- 15- J.Leal Monedero. La pathologie veineuse pelvienne. Traitement embolisant. *Phlébologie* ; 1999 ; 52 ; 299-310
- 16- Park SJ, Lim JW, KO YT, et al. Diagnosis of pelvic congestion syndrome using transabdominal and transvaginal sonography. *AJR*; 2004; 182; 683-688.
- 17- Beard RW, Highman JH, Pearce S, Reginald PW. Diagnosis of pelvic varicosities in women with chronic pelvic pain. *Lancet*; 1984; 2; 946-949.
- 18- Martin V. Forlee, Maria Grouden, Dermot J. Moore, and Gregor Shanik. Stroke after varicose vein foam injection sclerotherapy. *JVS*; 2006; 43;
- 19- Zubicoa S, Carrion O, Ley J, Periset A, Monedero JL. Metodos invasivos en el diagnostico de la insuficiencia venosa cronica : radiologia pelvica y de miembros inferiores. In : Leal J, ed. *Insuficiencia venosa cronica de la pelvis y de los miembros inferiores*. Mosby/Doyma Libros. Madrid; 1997; Cap 7: p. 75-88.
- 20- Patrizio Capasso, Christine Simons, Geneviève Trotteur, Robert F. Dondelinger, Denis Henroteaux, Ulysse Gaspard. Treatment of Symptomatic Pelvic Varices by Ovarian Vein Embolisation. *CVIR*; 1997; 20; 107-111.
- 21- Cordts PR, Eclavea A, Buckley PJ, De Maioribus CA, Cockerill ML, Yeager TD. Pelvic congestion syndrome: early clinical results after transcatheter ovarian vein embolisation. *J Vasc Surg*; 1998; 28: 862-868
- 22- Zubicoa S, Carrion O, Castro j, Monedero JL. Embolizacion en el varicocele pelvico. In : Leal J, editor. *Insuficiencia venosa cronica de la pelvis y de los miembros inferiores*. Madrid Mosby/Doyma Libros SA; 1997; 15-128.
- 23-Frullini A, Cavezzi A. Sclerosing foam in the treatment of varicose veins and telangiectasies : history and analysis of safety and complications. *Dermatol Surg*; 2002; 28; 11-15.
- 24- Guex JJ, Allaert FA, Gillet JL, Chleir F. Immediate and midterm complications of sclerotherapy : report of a prospective multicenter registry of 12,173 sclerotherapy sessions. *Dermatol Surg*; 2005; 31; 123-128.

AVENANT : EMBOLISATION ISOLEES DES VARICOCELES TESTICULAIRES

De larges séries chirurgicales^{1,2} ont démontré l'intérêt du traitement des varicocèles testiculaires dans les indications d'infertilité. Depuis la première embolisation veineuse spermatique rétrograde en 1977, de nombreuses séries ont prouvé le caractère peu invasif et l'efficacité de cette technique endovasculaire^{3,4,5}.

INDICATIONS⁴⁻⁸

- Hypo ou infertilité (oligo-astheno-téatospermie voire azoospermie)
- gêne et/ou douleurs scrotales, épanchement récidivant intra scrotal
- hypotrophie testiculaire ou arrêt de la croissance testiculaire justifiant un
- traitement prophylactique de l'hypofertilité chez l'enfant et l'adolescent
- récurrence post opératoire d'une varicocèle

CONTRE-INDICATIONS

La veine spermatique gauche représente la voie principale de drainage du sang veineux du rein en cas d'obstacle significatif au retour veineux rénal gauche⁹ : l'indication d'embolisation doit être posée après une évaluation pluridisciplinaire du rapport bénéfices/risques. Une sériographie de la veine rénale gauche avec injection de produit de contraste doit être systématique.

COMPLICATIONS

1) Complications mineures

- Effraction et spasme veineux par le matériel de cathétérisme^{7,10,11} (3 à 17%).
- Impossibilité ou instabilité du cathétérisme par anatomie veineuse anormale¹¹⁻¹³
- Douleurs lombaires à l'injection d'un agent embolisant liquide ou d'une colle biologique, spontanément et rapidement résolutive^{5,14}.
- Hématome au point de ponction, réaction au produit de contraste iodé, nausées, vomissements⁵⁻⁷.

2) Complications majeures

- Douleur et augmentation de volume de la bourse par extension du processus inflammatoire ou de la thrombose vers le plexus pampiniforme (0.5-1%), traitées par surélévation testiculaire, anti-inflammatoires et antibiotiques^{5,7,14}.
- rare migration du matériel d'embolisation et embolie pulmonaire^{5-7,15}.

REFERENCES

- 1- Ivanissevich O « Left varicocele due to reflux » J Int Coll of surgeons; 1960; 34: 742-755.
- 2- Mordel N, Mor-Yosef S, Margalioth E « Spermatic vein ligation as treatment for male infertility. Justification by postoperative semen improvement and pregnancy rates » J Reprod Med; 1990; 35: 123-127.

- 3- Marsman JWP « Clinical versus Subclinical varicocele : venographic findings and improvement of fertility after embolization » Radiology; 1985 ; 155 : 635-638.
- 4- Bigot JM, Le Blanche AF, Carette MF « Anastomoses between the spermatic and visceral veins: a retrospective study of 500 consecutive patients » Abdom imaging; 1997; 22: 226-232.
- 5- Bigot JM, Tassart M, Le Blanche A « Traitement endovasculaire des varicocèles » Encycl Méd Chir, Radiodiagnostic – Urologie-Gynécologie ; 2003 ; 34-450-D-10.
- 6- Reyes BL, Trerotola SC, Venbrux AC « Percutaneous embolotherapy of adolescent varicocele : results and long term follow-up » JVIR; 1994 ; 5 : 131-134.
- 7- Zuckerman AM, Mitchell SE, Venbrux AC « Percutaneous varicocele occlusion : long-term follow-up » JVIR; 1994 ; 5 : 315-319.
- 8- Lopez C, Serres-Cousine O, Averous M « Varicocèle de l'adolescent. Traitement par sclérothérapie et embolisation percutanée : réflexions sur la méthode. A propos de 23 cas » Progrès en urologie ; 1998 ; 8 : 382-387.
- 9- Kim SH, Park JH, Han MC « Embolization of the internal spermatic vein in varicocele : significance of venous pressure » CVIR; 1992 ; 15 : 102-107.
- 10- Rivilla F, Casillas JG, Gallego J « Percutaneous venography and embolization of the internal spermatic vein by spring coil treatment of the left varicocele in children » J Ped Surg 1995; 30(4): 523-527.
- 11- Shuman L, White RI, Mitchell SE « Right-sided varicocele : technique and clinical results of balloon embolotherapy from the femoral approach » Radiology; 1986 ; 158 : 787-791.
- 12- Bigot JM, Utzmann O « La varicocèle droite : apport de la phlébographie spermatique. Résultats sur 250 dossiers » J Urologie ; 1983 ; 89(2) : 121-131.
- 13- Abdulmaaboud MR, Shokeir AA, Farage Y « Treatment of varicocele : a comparative study of conventional open surgery, percutaneous retrograde sclerotherapy, and laparoscopy » Urology; 1998 ; 52 : 294-300.
- 14- Di Bisceglie C, Fornengo R, Grosso M « Follow-up of varicocele treated with percutaneous retrograde sclerotherapy : technical, clinical and seminal aspects » J Endocrinol Invest; 2003 ; 26 : 1059-1064.
- 15- Verhagen P, Blom JMH, Van Rijk PP « Pulmonary embolism after percutaneous embolization of left spermatic vein » Eur J Radiol; 1992; 15: 190-192.

1 Docteur Milka GREINER

Service de radiologie vasculaire Pr Grenier ; Pr Cluzel

Hôpital Pitié-Salpêtrière

47-83 Boulevard de l'Hôpital

75651 Paris cedex 13

mail : milka.greiner1@free.fr

2 Docteur Vincent Le PENNEC

Service de Radiologie

Hôpital Côte de Nacre

Avenue Côte de Nacre

14033 CAEN CEDEX 5 BP 95182

II – F. Filtres caves

Recommandations de la Société Française d'Imagerie Cardiaque et Vasculaire Diagnostique et Interventionnelle

Rédaction pour la SFICV : M Sapoval (HEGP Paris) et FG Barral (CHU St Etienne)
Mars 2007

L'embolie pulmonaire est une cause majeure de morbi-mortalité en France et dans le monde. Le traitement de référence de la thrombose veineuse profonde et de l'embolie pulmonaire repose sur les anti-coagulants. Malgré ce traitement on estime qu'environ 20 % des patients auront une récurrence d'embolie pulmonaire et 50 % de ces récurrences sont fatales (1). Selon le registre ICOPER (2) la plupart des décès observés sur les patients ayant une embolie pulmonaire initiale surviennent dans les 3 premiers mois du traitement anti-coagulant et selon le registre RIETE le délai médian de survenue d'une embolie pulmonaire fatale est de 6 jours (75 % dans les 2 premières semaines) (3). La mise sous traitement anticoagulant et, en fonction des indications discutées plus bas, l'indication d'interruption cave doit être discutée rapidement après le premier épisode d'embolie.

L'interruption de la veine cave, dont le but est d'empêcher la migration des caillots est réalisée depuis de nombreuses années. Aujourd'hui, de nombreux filtres sont disponibles en France et dans le monde.

On distingue deux types de filtres principaux actuellement sur le marché, les filtres permanents et les filtres non permanents (optionnels ou convertibles) (4).

Les filtres permanents sont ceux qui sont destinés à rester en place à vie, ils ne sont pas extractibles par voie percutanée après avoir été posé.

Les filtres non permanents sont de 2 types : le filtre optionnel (un filtre qui peut rester en place de façon définitive mais peut aussi être retiré par voie percutanée (ex : ALN, Gunther Tulip, Bard Recovery 2, Optease, Rafael Medical, Cook Celect) et le filtre temporaire (qui doit être enlevé à court terme, car il est relié par un mécanisme d'attache à l'extérieur de la veine (ex : Tempofilter)

Parmi les filtres optionnels, on distingue les filtres extractibles (ex : ALN, Gunther Tulip, Bard Recovery 2) et les filtres convertibles (Tableau 1)

En fonction de leur type, ils présentent des caractéristiques différentes, que l'utilisateur doit connaître afin de choisir le filtre adapté à la situation clinique et définir le suivi clinique du patient et le suivi du filtre en lui-même.

La sélection d'un filtre repose sur l'analyse du terrain (age, pathologie associée, extension de la thrombose veineuse ...) et de l'indication de filtration cave (prophylaxie, risque permanent ou temporaire...). Du point de vue technique, le choix repose sur sa qualité technique d'insertion (facilité, fiabilité ...), des données anatomiques de longueur et diamètre: le calibre de la VCI, distance entre les veines rénales et l'origine de la veine cave inférieure, distance entre la veine rénale et l'oreillette droite pour les poses sus-rénales, distance entre l'extrémité supérieure du thrombus et l'abouchement des veines rénales en cas de pose au dessus d'un thrombus cave. On considérera également les résultats cliniques qu'il permet d'obtenir (efficacité de piégeage des thrombus, taux d'occlusion de la veine cave et du point de ponction veineux, risques de migration du filtre, de perforation de la veine cave inférieure et de déformation de la structures du filtre, rupture).

1: Ressources en matériel : salles d'angiographie et organisation de la structure de radiologie vasculaire.

La pose d'un filtre doit être réalisé comme tout geste interventionnel vasculaire dans des conditions de ressource et d'organisation telles qu'établies par la SFICV (voir ce chapitre).

La mesure de la Veine Cave inférieure doit-être réalisable sur la salle d'angiographie dans laquelle le filtre sera posé : (par exemple calibration avec un guide ou une pig-tail marquée ou emploi des logiciels propres de la salle si ceux-ci sont validés).

2: Ressources humaines: Niveau d'expertise des opérateurs médecins et non médecins qui vont réaliser les actes

Le praticien doit avoir l'expertise de base en Radiologie vasculaire : ponction veineuse (fémorale, jugulaire, basilique) y compris ponction de la veine jugulaire, réalisation de phlébographie et cavographie inférieure. Une connaissance particulière des variations anatomiques de la VCI et des veines rénales est nécessaire.

En terme de niveau d'expertise, on estime qu'il est nécessaire de posséder l'habitude d'au moins un filtre permanent et au moins un filtre optionnel extractible. Un opérateur junior doit avoir effectué 6 poses en deuxième opérateur et en plus avoir posé lui-même 6 filtres sous la direction d'un senior pour être compétent. Un Radiologue Vasculaire Senior doit poser au moins 6 filtres par an pour maintenir son expertise.

L'expertise pour le retrait du filtre doit être adaptée aux systèmes propres de retrait qui sont d'une complexité variable. Certains constructeurs ont de programmes d'enseignement spécifique qu'il sera bon de suivre. Quels que soit leur nature, et même si ce programme a été validé par un junior ou un senior, on considère qu'un Junior devra avoir assisté un senior lors de 6 retraits (en deuxième opérateur) et avoir en plus retiré lui-même 6 filtres sous la direction d'un senior pour être compétent. Un senior pourra maintenir sa compétence en enlevant au moins 6 filtres/an sans incident.

Le manipulateur (rice) en Electro-Radiologie doit avoir un niveau de formation de base aux gestes vasculaires tel que défini par la SFICV.

Pour les infirmier(e)s, y compris les IBODE, ceux-ci doivent avoir suivi une formation spécifique à l'imagerie vasculaire invasive et interventionnelle

3: Organisation de la prise en charge du patient pour l'acte de radiologie interventionnelle donné (modalités de l'hospitalisation et suivi)

3.1 Préparation du patient et conditions de pose

La pose peut se faire en externe ou en hôpital de Jour (5). Cependant le plus souvent le patient adressé pour pose est déjà hospitalisé pour une pathologie sous jacente, la pose se fera donc durant une hospitalisation conventionnelle. Si la pose est faite en externe ou en HDJ, un protocole de préparation spécifique doit être appliqué (douche bétadinée la veille et le matin de l'examen, vêtements propres une épilation étendue du scarpa,). Le patient se présente à jeun le jour de la pose, avec un bilan sanguin (NFS, TP TCA, iono Créatinine) de moins de 15 jours sauf s'il prend des anticoagulants auquel cas le bilan doit dater du matin même. Les anticoagulants oraux, SC ou IV ne doivent pas nécessairement être arrêtés pour la pose.

Le patient est préparé par l'IDE/MER d'accueil qui lui pose une perfusion lui explique l'intervention et vérifie l'épilation et la propreté.

3.2 Modalité de suivi :

- Poursuite du traitement anticoagulant si possible

- Vérification de la disponibilité d'au moins un cliché d'ASP de face filtre en place dans le dossier du patient.
- Le patient doit bénéficier d'une consultation de suivi dans le premier mois, par le radiologue interventionnel ayant posé le filtre ou son équipe, à défaut par le clinicien qui l'avait adressé pour le geste
- Un document écrit précisant la nature du filtre, la date de pose doit être remis si possible au patient et à son médecin. Ceux-ci doivent être informés du suivi nécessaire et des complications possibles
- Une imagerie de contrôle de perméabilité de la veine cave inférieure doit être effectuée au moindre doute de récurrence d'embolie pulmonaire ou de phlébite. Celle-ci peut reposer sur l'écho doppler, sur le scanner avec temps tardif veineux spécifiques, ou sur une cavographie par ponction fémorale, en fonction des disponibilités locales et des conditions cliniques

4:Indications, bilan pré-thérapeutique, type de geste technique et prescriptions médicamenteuses, modalités de suivi.

4.1 Indications de pose de filtre permanents et filtres optionnels

Les indications listées ci-dessous sont celles reconnues par la SFICV. Elles s'appuient sur les consensus de la SIR, du Cirse et sur le travail récent du groupe multidisciplinaire réuni à l'initiative du CEDIT-APHP au printemps 2006, dans le but de définir la « juste prescription » des filtres caves. (6)

Pour ce dernier travail, on a distingué les indications reconnues, les indications pertinentes et les « non indications ».

Les filtres optionnels doivent être préférés le plus souvent, mais il faut souligner ici que les travaux publiés sur les filtres optionnels sont aujourd'hui insuffisants pour permettre des recommandations basées sur autre chose qu'un consensus d'experts (4).

Les seuls cas où un filtre définitif est préférable sont les patients qui ont d'emblé un risque dont on sait qu'il sera permanent, une durée de vie limitée (< 6 mois) ou ceux qui ne peuvent suivre un traitement anticoagulant nécessité par leur pathologie thrombo-embolique (mauvais compliance en particulier..) (4).

4.1.1 Groupe I indications reconnues

Thrombose des veines proximales (veine poplitée, fémorale, iliaque ou cave) **avec ou sans embolie pulmonaire** chez des patients présentant une ou plusieurs des caractéristiques suivantes (Niveau de preuve C) (7-11):

- complications des traitements anticoagulants obligeant à interrompre le traitement ;
- récurrence symptomatique d'embolie pulmonaire aiguë sous traitement anticoagulant bien conduit ; (cette récurrence devra être confirmée objectivement)
- extension symptomatique de la thrombose sous traitement anticoagulant bien conduit ; cette extension devra être confirmée objectivement
- contre indications des traitements anticoagulants à dose élevée (temporaires ou définitives)

Traumatisme sévère (crâniens, de la colonne vertébrale), localement responsable d'hémorragies diffuses, chez des patients pour lesquels il est impossible d'appliquer des moyens mécaniques de compression veineuse intermittente (CPI) préventive, en l'absence d'embolie pulmonaire ou de thrombose des veines profondes avérées (Niveau de preuve B) (12-16)

Prévention de l'embolie pulmonaire lors d'Interventions chirurgicales à risque thromboembolique élevé chez des patients ayant des antécédents récents de thrombose des veines profondes ou d'embolie pulmonaire. (Niveau de preuve C) (11).

4.1.2 Groupe II (indications pertinentes)

Prévention de l'embolie pulmonaire lors d'interventions chirurgicales à risque thromboembolique élevé chez des patients avec antécédents de thrombose des veines profondes ou d'embolie pulmonaire (Niveau de preuve C, 11).

4.1.3 Groupe III (non-indications)

Prévention de l'embolie pulmonaire chez des patients porteurs de thromboses des veines proximales par pose de filtre cave systématique (Niveau de preuve A, 17-18)

Embolie pulmonaire grave (Niveau de preuve C).

Atteinte cardio-pulmonaire sévère avec thrombose des veines profondes (Niveau de preuve C)

Thrombus flottant ilio-fémoral ou de la veine cave inférieure (Niveau de preuve C) (19-20)

4.2 Contre-indications générales pour la mise en place d'un filtre cave

Des troubles majeurs de la coagulation peuvent être une CI relative, mais l'abord veineux au pli du coude, autorise la pose dans tous les cas.

Une infection en cours peut constituer une CI relative, surtout par peur de greffe sur le filtre. Cette CI est théorique aucun cas d'infection secondaire de filtre cave n'étant connue dans la littérature

Les indications doivent être particulièrement pesées chez les enfants et les jeunes adultes, et on privilégiera les filtres optionnels dans ce contexte.

4.3 Technique de pose

Toute pose doit suivre les étapes suivantes :

- Information du patient sur la pose et le suivi Information du patient : le document de référence pour l'information écrite du patient est celui publié sur le site de la SFR (21)
- Habillage de l'opérateur de façon stérile
- Cavographie pour vérification de la perméabilité, de l'anatomie de la veine cave inférieure, des veines iliaques homolatérales et des veines rénales. Celle-ci permet de mesurer la longueur et le diamètre de la veine cave inférieure sous rénale, de mettre en évidence d'éventuelles variations anatomiques de la VCI (double veine cave, veine cave

inférieure gauche,...). Elle permet aussi de diagnostiquer une pathologie de la VCI : thromboses cave partielle ou totale, compression extrinsèque par des adénopathies, un syndrome tumoral ou un anévrisme de l'aorte.

- Pour la pose du filtre, la voie d'abord est adaptée au terrain et au filtre à poser. La voie fémorale ou la voie basilique doivent être privilégiées.
- Largage du filtre en positionnant son extrémité en regard ou juste en dessous du flux de lavage des veines rénales.
- Cavographie de contrôle avec clichés soustrait et non soustraits, archivés. L'imagerie doit être archivée et disponible sur support film ou informatique, annexé au dossier du patient.
- Compression du point de ponction veineux par un pansement compressif (pansement sec non compressif en case de voie basilique ou jugulaire).
- Lever possible après 2 heures sous contrôle médical à adapter au traitement anticoagulant en cours.
- Ré-explication au patient sur le suivi (nécessité d'un ASP annuel, calendrier d'extraction si filtre optionnel)

4.4 Indications possibles de placement en position sus rénale.

Le consensus du Cirse propose des indications spécifiques de pose de filtre en supra rénal (5). Il peut être proposé de façon exceptionnelle après analyse soigneuse du risque et du bénéfice au cas par cas dans les conditions suivantes : thrombose d'une veine rénale et embolie pulmonaire prouvée, thrombose de la veine cave inférieure, extension de thrombose au dessus d'un filtre cave précédemment implanté, embolie pulmonaire en rapport avec une thrombose isolée d'une grosse veine gonadique, variante anatomique avec veine rénale se jetant très bas dans la VCI. La grossesse est un cas très particulier. Lorsqu'on discute une pose à une date proche du terme (fin de 3^{ième} trimestre), la veine cave est laminée par l'utérus gravide. La mise en place en sous-rénal n'est donc pas possible et probablement dangereuse. On pourra discuter un filtre optionnel en position sus-rénale à ce terme mais pour la SFICV, il n'y a pas lieu de proposer une recommandation car il n'y a pas de preuve suffisante dans la littérature. Chaque cas devra être discuté en particulier en collaboration avec les obstétriciens.

4.5 Indications d'extraction d'un filtre optionnel

L'ablation d'un filtre optionnel peut être proposée dans les circonstances cliniques suivantes :

- L'indication de filtration permanente n'est plus présente.
- Le risque d'embolie pulmonaire cliniquement significative est raisonnablement faible, soit parce que le traitement médical permet de prévenir ce risque soit parce que le statut clinique a changé.
- Le patient ne risque pas de revenir, dans un délai prévisible à un état de haut risque d'embolie pulmonaire, par exemple en raison d'une interruption du traitement anti-coagulant, d'un changement de sa prise en charge clinique ou de sa situation clinique. En effet, on sait que les complications des filtres caves en tout cas celle du type mécanique met plusieurs mois à survenir
- L'espérance de vie du patient est suffisamment longue pour que le bénéfice estimé de l'arrêt de la filtration soit obtenu ; en particulier les patients ayant

- une espérance de vie de moins de 6 mois ne bénéficient pas de l'extraction d'un filtre cave, il est probablement plus indiqué de le laisser en place.
- On vérifiera également que le patient n'a pas d'antécédents d'accident sévère aux produits de contraste, un abord veineux difficile, ou que chez lui l'extraction de filtre cave n'entraîne pas un risque important pour la veine cave inférieure étant donné la nature, l'état ou la position du filtre.
 - Bien entendu le patient accepte l'extraction du filtre.

4.6 Bilan avant extraction d'un filtre optionnel

Il faut s'assurer d'une part que le patient est à risque réduit d'embolie pulmonaire symptomatique, que d'autre part l'extraction peut être réalisée sans risque. Si un patient n'a pas de suspicion de récurrence de maladie thrombo-embolique, une cavographie simple avant extraction est suffisante. S'il y a une suspicion clinique de récurrence de maladie thrombo-embolique (MTE), l'imagerie appropriée devra être réalisée avant l'extraction du filtre (angio-scanner pulmonaire). Le retrait du filtre devra être repoussé à un moment où le risque d'EP est réduit.

En cas d'images endoluminales sur l'imagerie de contrôle avant extraction (échodoppler, scanner...), seule la cavographie permet de faire un diagnostic fiable et d'éliminer les fausses images de lavage ou d'opacification hétérogène de la VCI. La conduite à tenir n'est pas univoque et il est difficile de définir des recommandations précises. Si un thrombus de petite taille est visualisé dans le filtre il peut correspondre à un thrombus piégé (succès du filtre) ou au contraire à une thrombose du filtre (complication du filtre).

Le contexte clinique pourra influencer la conduite, en effet la présence d'un thrombus doit faire considérer le patient comme a priori en récurrence de MTE. Il est alors probablement logique de n'enlever le filtre que si la recherche de récurrence est négative, le thrombus étant alors interprété comme compliquant la pose du filtre, celui-ci doit alors être enlevé. En effet, un thrombus de petite taille n'entraîne pas de risque clinique significatif en cas d'extraction du filtre.

Si la recherche est positive (nouvelle TVP ou nouvelle EP par exemple), l'extraction devra être repoussée après une anti-coagulation prolongée peut être proposée, avant un contrôle 2 à 3 semaines plus tard (4).

Dans certains cas spécifiques (gros thrombus et état hémodynamique précaire faisant redouter qu'une récurrence d'EP ne soit fatale) on pourra proposer un aspiration percutanée du thrombus cave avant l'extraction du filtre, éventuellement sous couvert d'un filtre optionnel placé au dessus.

4.7 Suivi d'un patient porteur d'un filtre cave

Le patient doit bénéficier d'une consultation de suivi dans le premier mois, par le radiologue interventionnel ayant posé le filtre ou son équipe, à défaut par le clinicien qui l'avait adressé pour le geste.

Un ASP de Face et de Profil doit être effectué avant la sortie puis chaque année.

Un document écrit précisant la nature du filtre, la date de pose doit être remis si possible au patient et à son médecin. Ceux-ci doivent être informés du suivi nécessaire et des complications possibles.

Une imagerie de contrôle de perméabilité de la veine cave inférieure doit être effectuée au moindre doute de récurrence d'embolie pulmonaire ou de phlébite. Celle-ci peut reposer sur l'écho-doppler, sur le scanner avec temps tardif veineux spécifiques, ou sur une cavographie par ponction fémorale, en fonction des disponibilités locales et des conditions cliniques

La poursuite du traitement anticoagulant à vie après pose d'un filtre cave est controversée. Il est en effet reconnu que les anticoagulants ont un taux de complication hémorragiques réels au long cours (9). Il est donc justifié de proposer l'extraction du filtre dans les conditions rappelées plus haut. Si le filtre ne peut être enlevé, l'anticoagulation doit être proposée en fonction du terrain.

Tableau 1: Classification des filtres caves

Catégorie de filtre			Durée implantation	Peut rester en place à vie	Peut être retiré	Doit être retiré	Exemples
Filtre permanent	Ne peut être extrait par voie percutanée		A vie	oui	non	non	Braun LG, Bird's nest, Gunther ...
Filtre Non permanent	Peut être retiré par voie percutanée	Optionnel	2 s – 2 ans	oui	oui	non	ALN, Gunther Tulip, Bard Recovery 2 Optease
		Temporaire	2-8 s	non	oui	oui	Tempofilter (Braun)
		Convertible	ND	oui	oui	non	Braun

5 . Bibliographie

1- Clagett GP. Basic data related to venous thrombo-embolism. Ann Vasc Surg 1988 ; 2:402-405

2- Goldhaber SZ, Visani L, De Rosa M. Acute pulmonary embolism: clinical outcomes in the International Cooperative Pulmonary embolism Registry (ICOPER). Lancet, 1999; 353 : 1386-9),

3- Laporte S, Mismetti P, Decousus H, Uresandi F, Otero R, Lobo JL, Monreal M, and the RIETE investigators. Predictive Factors for Fatal Pulmonary Embolism in 9902 Patients Presenting with an Episode of Venous Thromboembolism. Findings from the RIETE Registry. 24 ISTH congress, Sidnez, J.Thromb.Haemost 2005 ;in press.

4- Kaufman JA, Kinney TB, Streiff MB, Sing RF, Proctor MC, Becker D, Cipolle M, Comerota AJ, Millward SF, Rogers FB, Sacks D, Venbrux AC. Guidelines for the use of retrievable and convertible vena cava filters: report from the Society of Interventional Radiology multidisciplinary consensus conference. *J Vasc Interv Radiol.* 2006;17 (3):449-59.

5- Cirse : Quality improvement guidelines for percutaneous inferior vena cava filter placement for the prevention of pulmonary embolism. www.cirse.org accessed January 5 th 2006

6- G Meyer, N Rosencher, M Sapoval, P Girard, D Musset, D Journois, C Sauvagnac. Juste prescription des filtres caves. <http://jprescription.aphp.fr>. Accessed January, 2nd 2007 (when asked for names and codes, fill-in only “votre numéro ...” with “1010/h”)

7- Millward SF, Grassi CJ, Kinney TB & al. — Technology Assessment Committee OF THE society Of Interventional Radiology – Reporting standards for interior vena cava filter placement and patients follow-up : supplement for temporary and retrievable /optional filters. *J Vasc Interv Radiol* 2005: 16(4)441-443.

8- Büller HR&al – 2004 Antithrombotic therapy for venous thromboembolic disease The seventh ACCP conference on antithrombotic and thrombolytic therapy. *Chest*, 126(3): 401S-428S

9- Levine M, Raskob G, Beyth R et al. Hemorrhagic complications of anticoagulation treatment: the Seventh ACCP Conference on antithrombotic and thrombolytic therapy. *Chest* 2004 ; 126 (suppl) :287S-310S

10- ESC Task force on pulmonary embolism. Guidelines on diagnosis and management of acute pulmonary embolism. *European Heart Journal*, 21: 1301-1336.

11- Grassi C.J, Swan TL, Cardella JF & al.-Society of Cardiovascular and Interventional Radiology standards of Practice Committee – Quality improvement guidelines for percutaneous permanent inferior vena cava filter placement for the prevention of pulmonary embolism. *J Vasc Interv Radiol*, 2001 12(2) 137-41.

12 - Imberti D, Bianchi M, Farina A & al. 2005 – Clinical experience with retrievable vena cava filters : results of a prospective observational multicenter study. *J Thromb Haemost* 2005 3(7) : 1370-5.

13- Leon L., Rodriguez H, Tawk RG & al., The prophylactic use in inferior vena filters in patients undergoing high-risk spinal surgery. *Ann VasC Surg* 2005: 19(3)442-7

14- Rosner MK, Kuklo TR, Tawk R, Moquin R, Ondra SL. –Prophylactic placement of an inferior vena cava filter in high-risk patients undergoing spinal reconstruction. *Neurosurg focus* 2004, 17(4) : E6

15— Prévention de la maladie Thromboembolique veineuse péri-opératoire et obstétricale. Recommandations pour la Pratique Clinique (RPC) *Annales Françaises d’anesthésie-réanimation*, 2005 ; 24 : 853-984 : Polytraumatologie page 882

16- Prise en charge d'un blessé adulte présentant un traumatisme vertébro-médullaire. Conférence d'experts 2003, SFAR

17- Decousus H. Leizorovicz A. Parent F. & al. - A clinical trial of vena filters in the prevention of pulmonary embolism in patients with proximal deep-vein thrombosis. N Engl J Med 1998; 338(17) : 409-15.

18- PREPIC – Eight-year follow up of patients with permanent vena cava filters in the prevention of pulmonary embolism. Circulation 2005; 112 : 416-422

19- Pacouret G., Alison D, Portier JM & al., 1997- Free-floating thrombus and embolic risk in patients with angiographically confirmed proximal deep venous thrombosis. A prospective study. Arch. Intern. Med. 157(3) : 350-8.

20- Girard P. Hauuy MP, Musset D & al., -Acute IVC thrombosis ; early results of heparin therapy. Chest 1989; 95 : 284-91

21-www.sfradiologie.asso.fr: accessed January, 2nd 2007, « fiche informations patient V11 (cardio-vasculaire) »

II – G. Recommandations sur la radiologie interventionnelle des abords vasculaires pour hémodialyse

Rédacteurs pour la SFICV : L Turmel-Rodrigues, Clinique St-Gatien, Tours

Ce document a été rédigé et adapté par la SFICV à partir de recommandations déjà publiées par :

- la SIR (society of interventional radiology) (USA)
- la National Kidney Foundation (USA)
- la Vascular Access Society (Europe)
- l'EDTA (European Dialysis Transplantation Association (Europe)

INDICATIONS

Le traitement percutané des complications sténosantes et occlusives des abords artériovoineux d'hémodialyse est une alternative aujourd'hui non seulement validée mais souvent préférable aux traitements chirurgicaux conventionnels. Les avantages de l'approche endovasculaire sont une moindre agressivité, un meilleur respect du capital vasculaire du patient et des résultats meilleurs dans certaines indications entre les mains d'opérateurs expérimentés. Le traitement endovasculaire de 1^{ère} intention est de fait justifié dans la majorité des cas de sténoses et thromboses des « fistules de dialyse ».

Des réunions de travail multidisciplinaires régulières ne peuvent être qu'encouragées dans le but de prévenir et gérer au mieux les complications des abords vasculaires. Si les indicateurs cliniques ou para-cliniques font suspecter le développement d'une sténose menaçant fonctionnement adéquate ou perméabilité de l'abord vasculaire, échographie ou angiographie doivent être réalisées. L'échographie peu coûteuse et non invasive peut aider à sérier entre indications chirurgicales et endovasculaires. L'angiographie forcément invasive doit obligatoirement s'accompagner du traitement concomitant des sténoses dépitées.

Les recommandations qui vont suivre ont pour but de s'intégrer dans des programmes d'amélioration de la prise en charge endovasculaire des complications des abords d'hémodialyse. Les points les plus importants sont la sélection des patients, la réalisation des examens endovasculaires, le suivi des patients.

Les indicateurs et outils de mesure sont les indications, les taux de succès, les taux de complications. Des seuils d'objectifs sont donnés.

MODALITES D'HOSPITALISATION DES PATIENTS POUR TRAITEMENT PERCUTANE D'UN ABORD D'HEMODIALYSE

L'hospitalisation ambulatoire de jour est la structure idéale. L'immense majorité des patients sont en état de repartir dans l'heure suivant la fin de l'examen. (en fonction de l'analgésie)

Il faut avoir à l'esprit le caractère extrêmement contraignant de la dialyse qui oblige les malades à passer 3 demi-journées par semaines dans un centre de dialyse pour leur traitement. Les problèmes d'abords vasculaires ne sont qu'une des nombreuses complications qui guettent ces patients par ailleurs de plus en plus âgés et qui accumulent les comorbidités. Il serait donc particulièrement inhumain d'alourdir encore inutilement les temps d'hospitalisation pour le traitement certes quelque peu invasif mais souvent aussi simple que récurrent des sténoses et thromboses de leur « fistule ».

Chez ces patients étroitement surveillés médicalement, l'examen biologique essentiel est la kaliémie.

Point de vue de la SFICV:

Les dysfonctionnements des abords d'hémodialyse doivent être traités dans un délai court de manière à permettre la poursuite d'une épuration extra-rénale de bonne qualité. En effet, différer une séance d'hémodialyse comporte un risque métabolique pour le malade. Les angioplasties et désobstructions des abords d'hémodialyse sont donc des urgences médicales. La prise en charge de la douleur doit être réalisée dans ce contexte.

INDICATIONS, BILAN PRE-THERAPEUTIQUE, TECHNIQUES, PRESCRIPTIONS MEDICAMENTEUSES, MODALITES DE SUIVI, OBJECTIFS DE REUSSITE

DEFINITIONS

La fistule artérioveineuse désigne en théorie uniquement l'anastomose artérioveineuse : le chirurgien crée cette fistule, c'est-à-dire une communication anormale entre une artère et une veine (ou une prothèse remplaçant la veine) habituellement séparées. C'est par abus de langage qu'on désigne par « fistule » le segment veineux ou prothétique devenu ainsi artérialisé et qui peut être ponctionné en routine pour les séances de dialyse sans difficulté et sans crainte de thrombose à la compression finale car la veine est spontanément dilatée par cette « artérialisation ». Par cet abus de langage on sait où commence la fistule (à l'anastomose, repérable par une cicatrice) mais on est bien incapable de dire où elle finit...

Une fistule immature est toujours une fistule native mais qui est insuffisamment développée pour permettre les ponctions nécessaires à la dialyse. Cette immaturité est normale dans les 4 à 6 semaines suivant la création chirurgicale de la fistule et devient anormale au-delà : on parle alors de retard de maturation qu'il faut explorer idéalement d'abord par échographie. Les ponctions précoces sur une veine de petit diamètre risquent de se compliquer d'hématomes sténosants et de faux-anévrismes

Une fistule artérioveineuse mature est en revanche définie comme une fistule en règle de plus de 3 mois qu'on ponctionne avec succès pour les séances de dialyse du fait d'un diamètre veineux et d'un débit suffisants.

Une sténose « significative » ou « relevant d'une indication à traiter » est définie comme une réduction de diamètre de plus de 50% par rapport au calibre du vaisseau supposé normal d'amont ou d'aval immédiat (artère, veine ou prothèse) et qui apparaît comme très probablement responsable d'une anomalie hémodynamique ou clinique telle que :

- 1- une baisse du débit de l'abord vasculaire
- 2- diverses anomalies telles que difficultés de ponction, saignements prolongés au retrait des aiguilles en fin de dialyse, modifications du thrill, pulsatilité de la veine ou de la prothèse, thrombose locale ou totale, douleurs de la main, œdème du membre...
- 3- la nécessité d'accroître la pression artérielle négative d'aspiration du sang dans le circuit de dialyse pour obtenir le débit nécessaire aux échanges plasmatiques.
- 4- un taux anormal de recirculation de 5 à 10% selon les techniques employées
- 5- une élévation des pressions veineuses
- 6- une réduction du KT/V, indicateur biologique de la qualité de l'épuration extra-rénale

Cette sténose retentissant négativement sur l'abord vasculaire peut se rencontrer depuis l'ostium de l'artère sous-clavière (entraînant bas débit ou ischémie) jusqu'à la veine cave supérieure (entraînant œdème du bras et de la face). La sténose peut prendre l'aspect d'une occlusion

chronique compensée par le développement de collatérales d'amont qui ont ainsi permis d'éviter la thrombose aiguë de l'abord vasculaire. Ces occlusions chroniques peuvent être recanalisées par voie percutanée avec toutefois des taux de succès moindres que pour les sténoses laissant encore passer un flux localement

La quantification angiographique de la sténose d'un abord vasculaire est l'une des choses les plus difficiles et les plus aléatoires qui soit. Le vaisseau de référence supposé arborer un calibre normal peut être très difficile à déterminer, et l'importance de la sténose est sous-estimée si toute l'artère ou toute la veine est sténosée... Cela explique la nécessité absolue de pouvoir relier une sténose à une anomalie clinique ou hémodynamique pour être autorisé à la dilater.

Un abord vasculaire thrombosé se définit comme une fistule native ou un montage prothétique qui contient du thrombus occlusif et n'a donc plus de flux. Les caillots peuvent se propager largement dans les veines de drainage et intéresser l'artère afférente en cas d'anastomose artérioveineuse termino-terminale. Le diagnostic repose sur l'examen clinique avec ou sans stéthoscope.

Un abord vasculaire perméable mais « anormal » (« dysfonctionnel » en terminologie américaine) est un abord vasculaire qui présente une « sténose significative » ou un abord vasculaire difficile ou impossible à utiliser en routine pour les séances de dialyse, avec le cas particulier des retards de maturation qui associent en règle les 2 problèmes.

Le traitement endovasculaire d'un abord d'hémodialyse à fonctionnement anormal ou thrombosé se définit comme l'utilisation de dispositifs montés sur cathéter ou guide poussés par voie percutanée pour rétablir ou normaliser le flux de l'abord vasculaire et le rendre compatible avec une épuration extra-rénale efficace. Les techniques endovasculaires ont fait la preuve de leur efficacité. Il n'y a en revanche aucune indication à traiter des sténoses asymptomatiques non associées à une anomalie clinique indiquant qu'il y a un risque pour la perméabilité de l'abord vasculaire ou pour la qualité de la dialyse.

Une cause anatomique de dysfonctionnement ou de thrombose est toujours une anomalie vasculaire sténosante intrinsèque (sténose de la paroi même de l'artère, de la veine ou du pontage) ou extrinsèque (compression par une autre structure anatomique, plicature, hématome)

Une cause physiologique de thrombose est invoquée dans les rares cas de thrombose sans cause anatomique sous-jacente clairement identifiée. Elle peut toutefois potentialiser l'effet délétère des sténoses. On range dans cette catégorie les états d'hypercoagulabilité, le bas débit cardiaque et les épisodes d'hypotension/déshydratation.

Une angiographie diagnostique. Une angiographie diagnostique a pour but de rechercher une lésion expliquant le dysfonctionnement actuel ou dans certains cas de prévenir un dysfonctionnement futur. Elle est le plus souvent le premier temps d'un geste interventionnel. La technique utilisée (site de ponction, incidences, nombre de centrage) doit être adaptée à la clinique et à l'anatomie du montage.

La désobstruction percutanée se définit comme le retrait des caillots par un dispositif monté sur guide ou cathéter et s'applique au retrait des caillots intéressant les veines de drainage aussi bien que l'artère afférente. Le but est de rétablir un flux permettant une dialyse adéquate. Le retrait des caillots s'est d'abord fait historiquement par infusion locale de drogues thrombolytiques puis rapidement par des méthodes mécaniques ou par l'association des 2. Les méthodes mécaniques comprennent la thromboaspiration, la fogartyisation au ballon,

l'écrasement des caillots et tout une série de dispositifs branchés sur un moteur ou jouant sur l'effet Venturi. Les méthodes mécaniques et notamment la thromboaspiration manuelle sont de loin les plus utilisées actuellement en France.

La phase de retrait des caillots doit toujours être suivie d'une phase angiographique montrant la sténose sous-jacente et le résultat après dilatation. Sténoses et caillots résiduels sont de mauvais pronostic et favorisent la rethrombose précoce. En l'absence de sténose sous-jacente franche, on peut évoquer une cause physiologique à cette thrombose. L'absence de sténose sous-jacente est le fait de moins de 15% des thromboses de prothèses et s'avère très exceptionnelle dans les fistules natives.

Le traitement percutané d'une sténose a pour but de redonner un calibre acceptable au segment rétréci et d'aboutir à la disparition des anomalies cliniques qui en résultaient. Les sténoses sont traitées par des cathéters à ballonnets, avec parfois nécessité à mettre un stent ou à recourir à un ballon coupant. Des essais de cryoplastie (ballon gonflé avec de l'azote liquide) sont en cours.

Le succès anatomique du traitement de la sténose se définit comme une sténose résiduelle de moins de 30% avec restauration d'un flux dans l'abord vasculaire si celui-ci était arrivé thrombosé.

Le succès clinique du traitement d'un abord thrombosé se définit comme la possibilité d'avoir pu dialyser le patient correctement pendant au moins une séance après cette désobstruction. Après dilatation, le succès clinique se définit comme l'amélioration franche et mieux encore la disparition des anomalies cliniques qui avaient motivé la dilatation. Dans tous les cas, la présence d'un frémissement continu (« thrill ») sans pulsatilité est un excellent indicateur de succès.

Le succès hémodynamique se définit comme la normalisation des paramètres hémodynamiques (réduction de l'hyperpression veineuse dans les montages prothétiques). C'est en fait la remontée du débit global de fistule à son niveau initial de base considéré comme normal qui est le signe le plus fiable de succès hémodynamique.

Le succès de la procédure de traitement endovasculaire se définit comme l'association du succès anatomique avec le succès clinique ou avec le succès hémodynamique, et idéalement avec les 2.

Statistiques

Pour tous les calculs de perméabilité, le suivi doit être considéré comme arrêté le jour où le patient meurt, est perdu de vue ou bien bénéficie d'une transplantation rénale (car cela fausserait toutes les données ultérieures puisque la fistule n'est plus utilisée en dialyse).

La perméabilité primaire après dilatation/désobstruction se définit comme l'intervalle de temps séparant la procédure de dilatation ou de désobstruction et la 1^{ère} réintervention pratiquée sur l'abord vasculaire, quelle que soit sa nature, chirurgicale ou endovasculaire. La perméabilité primaire s'arrête le jour où l'abord vasculaire se thrombose, le jour où il faut dilater ou redilater une sténose située depuis l'artère sous-clavière homolatérale jusqu'à la veine cave supérieure ainsi que le jour où l'abord vasculaire est abandonné car jugé ni davantage utilisable ni (parfois à tort) récupérable.

La perméabilité primaire assistée se définit comme l'intervalle de temps séparant la procédure de dilatation/désobstruction et la 1^{ère} thrombose ou rethrombose de l'abord vasculaire, le jour où la sténose est reprise chirurgicalement ainsi que le jour où l'abord vasculaire est abandonné car jugé ni davantage utilisable ni (parfois à tort) récupérable. La perméabilité primaire assistée autorise donc toutes les procédures de redilatations, les nouvelles dilatations et mises en place de stents, mais elle s'arrête avec toutes les procédures de désobstructions endovasculaires ou chirurgicales.

La perméabilité secondaire se définit comme l'intervalle de temps entre la procédure de dilatation/désobstruction et le jour où l'abord vasculaire est abandonné ou refait chirurgicalement.

La perméabilité cumulée se définit comme le temps total séparant le jour de la création de l'abord vasculaire et le jour de son abandon total au profit d'un nouvel abord vasculaire.

CONTRE-INDICATIONS DE LA RADIOLOGIE INTERVENTIONNELLE

-absolue : infection de l'abord vasculaire

-relatives :

- * allergie à l'iode (les produits de contraste alternatifs, CO2 et gadolinium, ont également des inconvénients potentiels majeurs)
- * hyperkaliémie sévère et surcharge hémodynamique impliquant de dialyser le patient avant la procédure de radiologie interventionnelle
- *(usage des thrombolytiques uniquement) AVC récent, chirurgie récente majeure, néoplasie * évolutive du SNC ...
- *(thromboses uniquement) Shunt gauche-droit et insuffisance respiratoire sévère

La décision de mettre en œuvre une technique percutanée de dilatation ou de désobstruction est toujours prise en tenant compte de l'état général du patient, des alternatives chirurgicales, des possibilités de création d'abords vasculaires ultérieurs et de l'expertise de l'opérateur.

INDICATIONS AU TRAITEMENT PERCUTANE

Bilan pré-thérapeutique

L'hyperkaliémie est le désordre électrolytique le plus fréquent chez le dialysé. Une kaliémie supérieure à 6 mEq/l est peu compatible avec une procédure de désobstruction et doit être traitée par ingestion orale de Kayexalate ou, mieux, par dialyse sur cathéter temporaire avant la procédure.

Le contrôle de la glycémie au doigt à l'arrivée du patient diabétique évite les surprises en cours d'examen.

Héparine et AVK à dose efficace sont peu compatibles avec une ponction artérielle sans prendre le risque d'hématomes (durablement douloureux dans la gaine du nerf médian) ou de faux-anévrisme.

Thrombose aiguë

Une sténose sous-jacente est retrouvée dans l'immense majorité des abords vasculaires thrombosés (plus de 85% des cas dans les montages prothétiques, près de 100% des cas dans les fistules natives)

Le traitement endovasculaire des abords prothétiques thrombosés fait presque jeu égal avec l'approche chirurgicale conventionnelle à niveau de compétence similaire. La chirurgie peut néanmoins être considérée comme plus invasive et moins acceptable de façon répétitive pour le patient. Malheureusement, les 2 approches sont grevées d'un taux de rethrombose précoce élevé (20 à 68% dans le 1^{er} mois), avec des taux de perméabilité à 1 an inférieurs à 25% dans toutes les publications.

Pour les fistules natives, les publications actuelles rapportent des taux de succès bien supérieurs pour la radiologie interventionnelle entre les mains d'opérateurs compétents.

Les taux de succès sont supérieurs à 90% à l'avant-bras, un peu inférieurs au coude (80%), avec peu de rethromboses précoces et des taux de perméabilité primaire à 1 an pouvant dépasser 50% à l'avant-bras, bien moins bons pour les fistules du coude. La seule bonne indication chirurgicale indubitable reste la fistule du poignet thrombosée mais plate à l'examen clinique, ce qui signe une sténose anastomotique très accessible à la chirurgie (réfection de l'anastomose) sans avoir à gérer un volume de thrombus significatif. En pratique, peu de néphrologues sont toutefois capables de reconnaître cette entité clinique et ces fistules sont souvent envoyées en radiologie interventionnelle non sans succès. L'injection d'héparine I.V. (2000 à 10.000 unités) et une prophylaxie antibiotique sont obligatoires et souhaitables avant ou au tout début de la procédure de désobstruction.

Abords vasculaires perméables mais présentant une « sténose significative »

Il y a un consensus sur la nécessité à traiter une sténose rendant difficile ou impossible une épuration extra-rénale correcte : difficultés de ponction, insuffisance de débit, saignements prolongés en fin de dialyse, œdème du bras douloureux, ischémie de main, mauvaise qualité biologique de la dialyse (recirculation, mauvais KT/V).

Cette sténose très fortement suspectée cliniquement peut faire l'objet d'une confirmation par échographie, examen non invasif et facile à renouveler, dont les résultats sont très fiables entre les mains d'opérateurs connaissant bien les abords vasculaires. La surveillance des fistules par mesure du débit au doppler est par ailleurs une technique parfaitement défendable. L'échographie peut parfois éviter le recours à l'angiographie en montrant une sténose relevant typiquement de la chirurgie (sténose anastomotique au poignet par exemple).

Il n'y a en revanche que très peu d'indications pour l'angiographie par résonance magnétique et pour l'angioscanner qui ne sont supérieures à l'échographie que dans les veines centrales, s'avèrent potentiellement invasifs et ne permettent pas, contrairement à l'angiographie, de traiter les sténoses dans le même temps. L'angioscanner apparaît de surcroît comme potentiellement délétère pour le capital veineux des malades puisque le produit de contraste ne peut pas être injecté par la fistule et nécessite une « grosse veine » comme voie d'injection.

Une sténose même supérieure à 50% dépistée par l'examen clinique ou par une méthode d'imagerie quelconque n'a pas à être traitée si elle est asymptomatique, ne perturbe pas la qualité de la dialyse ou ne menace pas la perméabilité de l'abord vasculaire.

Le débat est en revanche toujours largement ouvert pour savoir si et quand il faut dilater les sténoses dans le seul but de prévenir la thrombose aiguë de l'abord vasculaire. Il n'est en effet pas réellement prouvé que cela améliore la durée de vie des fistules ou des malades. Les études de coûts sont également contradictoires puisque paradoxalement en France la CCAM rembourse à peine mieux la désobstruction d'une fistule que sa dilatation simple et que le GHM (somme forfaitaire allouée à l'établissement de soin) est strictement identique à ce jour malgré un coût en consommables à usage unique bien supérieur pour les procédures de désobstruction...

La plupart des auteurs et des équipes pensent néanmoins qu'il faut dépister ces sténoses asymptomatiques mais menaçantes pour éviter les complications inhérentes à la nécessité de gérer en urgence la thrombose de l'abord vasculaire : trouver un radiologue/chirurgien disponible le jour même ou mettre en place un cathéter temporaire.

La problématique est néanmoins d'éviter les thromboses en évitant d'agresser le patient trop souvent par des procédures de dilatations superflues.

La tendance actuelle est de se fier à la mesure des débits de l'abord vasculaire qui peut se faire durant les séances de dialyse avec des dispositifs comme le Transonic ou bien par échographie, avec une périodicité idéale des mesures qui reste à définir (mensuelle, 2 fois par mois ou tous les 2 mois...). Les valeurs en dessous desquelles il est légitime de corriger les sténoses asymptomatiques sont estimées actuellement à 600 ml/min pour les montages prothétiques et quelque part entre 400 et 500 ml/min pour les fistules natives.

L'indication à dilater apparaît également défendable pour tous les abords vasculaires dont le débit est inférieur à 1000 ml/min et a chuté de 25% par rapport à la dernière mesure.

Toutes les publications reconnaissent que la dilatation percutanée est le traitement de choix des sténoses intra-thoraciques, non tant du fait de ses résultats hélas parfois peu durables que de son caractère infiniment moins invasif que la chirurgie dans cette localisation.

Bien que le sujet soit moins consensuel, presque toutes les sténoses nouvellement apparues peuvent être considérées comme une indication de dilatation percutanée, technique moins invasive et plus respectueuse du capital veineux des patients que la chirurgie conventionnelle. L'exception majeure, bien que controversée dans la littérature récente faute de série chirurgicale, est la sténose veineuse juxta-anastomotique au 1/3 inférieur du bras qui se traite par réfection de l'anastomose 1 à 3 cm plus haut et aboutit à des taux de perméabilité primaire bien meilleurs que la dilatation toujours possible. Dans tous les autres cas, la chirurgie de la sténose recourt à des pontages et à des artifices techniques qui sont eux-mêmes générateurs de nouvelles sténoses.

Stents

La place des stents est encore insuffisamment définie, notamment en raison d'un rapport coût/efficacité parfois discutable. C'est dans les veines centrales que le rôle des stents est le moins discuté, notamment en cas de sténose résiduelle majeure après dilatation au ballonnet du fait du retour élastique (« recoil ») de la paroi veineuse.

Seuls des stents auto-expansibles doivent être utilisés sur le bras ou l'avant-bras du fait du risque d'écrasement traumatique sous-cutané. Le stent auto-expansible se rouvrira alors qu'un stent monté sur ballon resterait écrasé.

Un stent mis en place pour sauver (parfois très provisoirement) un abord vasculaire ne doit en aucun cas couvrir ni risquer d'entraîner une sténose sur une veine utilisable pour la création d'un abord vasculaire ultérieur. C'est ainsi qu'un stent mis en place dans la crosse terminale de la veine céphalique ne doit en aucun cas déborder dans la veine sous-clavière, qu'un stent sous-clavier ne doit en aucun cas couvrir l'abouchement de la veine jugulaire interne et qu'un stent mis en place dans un tronc brachio-céphalique ne doit pas déborder dans le tronc controlatéral.

Actuellement, les indications raisonnables mais non limitatives des stents comprennent :

- 1- les ruptures induites par la dilatation et non contrôlées par un ballonnage prolongé (avec une efficacité supérieure prouvée des stents « couverts » par rapport aux stents « nus »)
- 2- les sténoses résiduelles majeures (veines centrales, sténoses longues de la veine céphalique au bras)
- 3- les resténoses rapprochées à intervalle court (inférieur à 3 mois), surtout quand les alternatives chirurgicales sont lourdes ou malaisées.
- 4- (abords vasculaires initialement thrombosés) le piègeage de caillots résiduels occlusifs impossibles à retirer malgré l'utilisation de différentes techniques de thrombectomie

Il ne fait aucun doute que la mise en place de stents améliore les taux de succès anatomiques, cliniques et hémodynamiques immédiats. Leur effet bénéfique à moyen terme est moins clair, sauf pour les stents couverts à l'anastomose veineuses des pontages prothétiques, d'où la question non résolue du rapport coût/efficacité. En pratique il y a peu d'indications de stents à l'avant-bras, davantage au bras et beaucoup dans les veines centrales.

La proportion de stents ne doit pas dépasser 5% des dilatations simples à l'avant-bras, 20% au bras et 25% des désobstructions

Fistules immatures

Il s'agit d'un sujet encore un peu controversé dans l'état actuel de la littérature. Néanmoins, un consensus existe sur la nécessité à évaluer les retards de maturation dès la 5^{ème} semaine après création de la fistule pour rechercher une sténose traitable par dilatation ou reprise chirurgicale. L'échographie est la méthode de choix complétée au moindre doute par une angiographie avec dilatation à la clef. Un rétrécissement est retrouvé et traité dans 100% des cas d'après la seule publication française sur le sujet, ce qui est contesté par d'autres auteurs.

Certaines études préconisent l'embolisation de collatérales alors que d'autres études expliquent que les collatérales se tarissent d'elles-mêmes si on dilate suffisamment les sténoses sous-jacentes.

Toutes les publications aboutissent cependant à la même conclusion : on peut récupérer la grande majorité des retards de maturation (80%) et rendre les fistules utilisables.

Prescriptions médicamenteuses et modalités de suivi

Un non-néphrologue doit s'abstenir au maximum de prescrire chez le dialysé. Le radiologue qui connaît par ailleurs très mal l'historique du patient ne fera que suggérer au néphrologue de mettre le patient sous anticoagulants, anti-agrégants ou antibiotiques. Aucune étude n'a cependant jamais démontré que les anticoagulants ou antiagrégants, association Plavix et aspirine incluse, puissent diminuer le taux de thrombose des abords vasculaires après dilatation ou désobstruction...

Ce sont les néphrologues et les infirmières de dialyse qui assurent en pratique le suivi des patents. Les problèmes potentiels les plus fréquents après passage en radiologie interventionnelle sont hématomes et faux-anévrysmes, infection locale ou générale, ischémie de main, décompensation cardiaque. La rethrombose précoce n'est pas exceptionnelle après désobstruction d'une prothèse, exceptionnelle après dilatation simple.

Tout abord vasculaire ayant développé une sténose significative est à risque de récurrence et doit donc à nouveau entrer avec une vigilance accrue dans le programme de surveillance et dépistage des sténoses.

COMPLICATIONS

Le taux des complications peut atteindre 10% des procédures. Les complications liées à la présence des caillots disparaissent bien évidemment quand on traite un abord non thrombosé.

Les taux de complications sont classés en 6 degrés de gravité selon la SIR (ex-SCVIR) :

(Mineures)

Niveau 1 : pas de traitement et pas de conséquence

Niveau 2 : traitement local sans conséquence, hospitalisation la nuit suivant l'examen pour simple surveillance

(Majeures)

Niveau 3 : nécessite un traitement général avec hospitalisation de moins de 48h,

Niveau 4 : nécessite un traitement agressif, avec recours à un niveau de soins absolument non programmé (réanimation)

Niveau 5 : séquelles permanentes

Niveau 6 : décès

TAUX DE SUCCES et SEUILS SOUHAITABLES

Un indicateur de qualité majeur est la rapidité avec laquelle l'équipe radiologique est capable de répondre aux demandes de désobstruction, voire de dilatation, urgentes. Cela réduit le recours

aux cathéters temporaires de dialyse dont l'usage devrait se limiter à une séance avant que l'abord vasculaire traité puisse à nouveau être utilisé.

Alors que tous les praticiens aimeraient parvenir à des taux de succès de 100% avec 0% de complications, la pratique quotidienne invite à la modestie puisque les opérateurs les plus honnêtes et les plus expérimentés ne feront que plus ou moins se rapprocher de ces objectifs.

Le but de ces recommandations est donc d'établir des seuils de succès en dessous desquels et des taux de complications au-dessus desquels l'équipe devra se remettre en question.

Taux de succès des abords vasculaires sténosés mais non thrombosés

Les taux rapportés dans le Tableau 1 concernent des abords d'hémodialyse dont les sténoses « hémodynamiquement significative » ont été traitées par dilatation au ballonnet. Seuls les articles postérieurs à 1990 présentant leurs résultats selon des critères statistiques corrects de « courbe de survie » ont été retenus. Les sténoses étaient le plus souvent isolées et faisaient moins de 6 cm de long. Il est généralement admis que les sténoses plus longues ou multiples donnent en règle de moins bons résultats. Une étude française a rapporté des taux bien meilleurs pour les fistules de l'avant-bras comparées à celles du bras qui font à peine mieux que les prothèses. Cette notion n'est pas confirmée à ce jour dans les autres études, notamment américaine, mais cela explique que les chiffres les plus bas de la fourchette des résultats publiés ne soient pas meilleurs que pour les prothèses.

S'il faut dilater plus de 2 fois en 3 mois, une reprise chirurgicale, voire la création d'un nouvel abord vasculaire, est souhaitable. Si les alternatives chirurgicales sont peu souhaitables car complexes, la mise en place d'un stent ou le principe des redilatations de maintenance rapprochées peut être défendable. La solution du cathéter à demeure peut se défendre chez des patients à faible espérance de vie.

Taux de succès des abords vasculaires sténosés thrombosés

Les chiffres rapportés dans le Tableau 2 concernent des abords d'hémodialyse traités par thrombolyse locale ou par thrombectomie mécanique avant dilatation de la sténose sous-jacente. Les taux de succès puis de perméabilité sont en règle moins bons que sur les abords sténosés mais non thrombosés. Cela est aussi vrai pour les techniques chirurgicales conventionnelles. Les patients qui thrombosent leur abord vasculaire ont probablement des sténoses plus sévères et certains ont de toute évidence des anomalies systémiques mal élucidées favorisant la rethrombose précoce. On sait par expérience que bien des patients ont des sténoses sévères mais ne thrombosent pas alors que d'autres thrombosent sur des sténoses apparemment moins sévères. Si l'abord vasculaire rethrombose 2 fois en 1 mois, une reprise chirurgicale de la sténose ou la création d'un nouvel abord vasculaire doit être envisagée. Certaines conditions systémiques sont unanimement reconnues comme pouvant favoriser la survenue des thromboses : hypotension, déshydratation, états d'hypercoagulabilité, compression extrinsèque prolongée (par un vêtement, patient obèse dormant sur son pontage).

Taux de complications

Les taux publiés et les seuils souhaitables sont résumés dans le Tableau 3.

Perméabilité cumulée

La perméabilité cumulée débute le jour de la création chirurgicale de l'abord vasculaire et devrait être d'au moins 70% à 1 an, 60% à 2 ans, 50% à 3 ans pour les prothèses.

Pour les fistules natives, les taux d'échecs immédiats peuvent être élevés à l'avant-bras, ce qui rend difficile de fixer des seuils de qualité qui risqueraient de décourager les chirurgiens à les créer.

TABLEAU 1 (adapté de la SIR)
Taux de succès et de perméabilités requis après dilatation de sténoses sur abords vasculaires encore perméables (fistules immatures exclues)

	Taux publiés (prothèses)	Seuils suggérés	Taux publiés (veines natives)	Seuils suggérés
Succès clinique	85-90	85	91-95	90
Perméabilités				
-primaire à 6 mois	38-63	40	57-67	55
-primaire à 12 mois	23-44		35-51	
-secondaire à 12 mois	81-82		82-85	

TABLEAU 2 (adapté de la SIR)
Taux de succès et de perméabilités requis après désobstruction des abords vasculaires (fistules immatures exclues)

	Taux publiés (prothèses)	Seuils suggérés	Taux publiés (veines natives)	Seuils suggérés
Succès clinique	75-94	85	76-93	70
Perméabilités				
-primaire à 3 mois	37-58	40	36-89	40
-primaire à 6 mois	18-39	20	18-70	20
-secondaire à 6 mois	62-80	65	65-84	65
-secondaire à 12 mois	57-69		51-81	50

TABLEAU 3 (adapté de la SIR)
Complications spécifiques majeures après radiologie interventionnelle des abords d'hémodialyse

	Taux publiés	Seuils suggérés
Embolie artérielle symptomatique	1-9%	2%
Hématome ou saignement à distance	2-3%	0,5%
Perforation ou rupture vasculaire (nécessitant transfusion, chirurgie ou entraînant une ischémie aiguë)	2-4%	0,5%
Décès	< 1%	0.5%
Embolie pulmonaire symptomatique	< 1%	0.5%
Complications au point de ponction	< 1%	1%

II- H. Accès veineux centraux

Rédacteurs pour la SFICV : V Vidal (CHU Marseille), E Desruennes (Paris), F Besse (Centre Cardiologique du Nord Paris)

Ce texte est une adaptation par la SFICV de « CA Lewis et al. Quality improvement guidelines for central venous access. J Vasc Interv Radiol 2003 ;14: S231-S234.3

La mise en place d'accès veineux centraux sous contrôle de l'imagerie (AVCCI) est une technique qui a prouvé son efficacité et son innocuité (1-21). C'est actuellement la méthode de choix de nombreux centres hospitaliers, car cette technique est grevée d'une faible morbidité et génère une réduction des coûts hospitaliers (5,7,8,10-13,16-25).

DEFINITIONS :

L'AVCCI est défini comme la mise en place d'un cathéter dont l'extrémité distale est positionnée dans la région atriale sous contrôle de l'imagerie en temps réel, le plus souvent sous repérage fluoroscopique ou échographique.

Les cathéters tunnelisés sont des cathéters présentant un trajet sous cutané avant leur sortie à la peau au niveau d'une petite incision.

Les chambres implantables sont similaires aux cathéters tunnelisés hormis le fait que le matériel implantable reste en position sous-cutanée.

L'extrémité proximale du cathéter ainsi que la chambre implantable peuvent être positionnés à différents sites mais classiquement placées sur le torse, la région cervicale ou en périphérie. D'autres accès plus anecdotiques ont été décrits (3,9,10,15,22,26).

Le succès technique correspond à la mise en place du cathéter dans le système veineux avec son extrémité distale placée à l'endroit désiré, le cathéter fonctionnant correctement pour l'indication demandée (par exemple, nutrition parentérale, dialyse ...). Le succès fonctionnel apparaissant comme l'élément le plus important de cette définition.

Au cours de cette pratique, les opérateurs doivent approcher des taux parfaits de 100 % de succès et de 0 % de complication. En pratique, les résultats s'éloignent forcément de ces derniers. Il est donc nécessaire d'utiliser des indicateurs représentés par des seuils (taux exprimés en pourcentage) permettant d'évaluer sa propre pratique. Quand le taux de succès technique est inférieur au seuil minimal ou quand le taux de complications est supérieur au seuil maximal, une analyse de sa pratique est nécessaire afin de déterminer les causes et d'engager les changements qui en découlent. Ces seuils peuvent varier des listes établies ici, par exemple en fonction d'un biais de sélection des patients au sein d'une même institution (population gériatrique...). Il est donc très difficile d'établir des seuils valables représentatifs de toutes les équipes médicales avec leur spécificité propre. Aussi chaque équipe peut pondérer ces seuils en fonction de leur pratique.

Les complications sont définies comme majeures : nécessitant une hospitalisation ou prolongeant l'hospitalisation en cours, entraînant des séquelles permanentes ou la mort ; et comme mineures : n'entraînant aucune séquelle, ne nécessitant pas d'hospitalisation pour traitement adjuvant spécifique (Appendice A).

INDICATIONS DES ACCES VEINEUX CENTRAUX.

Les indications des AVCCI sont répertoriées dans la table I.

L'indication doit être posée après considération des bénéfices et risques éventuels de la procédure au cas par cas pour chaque patient. Les troubles de la coagulation et les syndromes infectieux sont des contre-indications relatives. Il est souhaitable de corriger ces facteurs avant d'entreprendre l'intervention. D'autres facteurs peuvent également induire des complications de type sténose veineuse, thrombose aiguë ou infection locale au site d'insertion. Chez ces patients, quand ces facteurs ne peuvent être corrigés avant la procédure, il faut vérifier que le ratio risque / bénéfice n'est pas inférieur par rapport à une autre technique utilisable dans le même type d'indication.

TAUX DE SUCCES DE MISE EN PLACE DES ACCES VEINEUX CENTRAUX

Les taux de succès sont répertoriés dans la table 2, ainsi que les seuils recommandés.

COMPLICATIONS DES ACCES VEINEUX CENTRAUX

Les complications sont définies comme précoces (apparaissant dans les 30 premiers jours) ou tardives (survenant après le premier mois). Les complications précoces relatives à la procédure peuvent être subdivisées en deux catégories : celles survenant dans les 24 premières heures et celle survenant après 24 heures. Les complications au cours de la procédure sont généralement des traumatismes des structures péri-veineuses ou des malpositions de cathéter. Le taux de complications précoces est inférieur quand le geste est réalisé sous contrôle de l'imagerie par rapport aux techniques utilisant uniquement des repères anatomiques (7,27,31,34,38,43).

Les complications majeures et mineures sont observées dans environ 7 % des cas dans les AVCCI (7,11,14,18,20,31,37,39). Les taux de complications publiés et les seuils suggérés sont répertoriés dans la table 3.

Les taux spécifiques publiés pour des types précis de complications sont très dépendant de la sélection des patients et sont basés sur des séries comprenant plusieurs centaines de patients, ce qui représente des cohortes plus importantes que ce qu'un praticien réalise généralement comme acte. Il est reconnu qu'une seule complication survenant dans un petit groupe de patient peut entraîner un taux supérieur au seuil proposé de complication spécifique (par exemple, le taux de complication précoce). Dans ce genre de situation, il est plus approprié d'utiliser le taux global de complication pour évaluer sa pratique et non un taux spécifique.

Le taux global de complications majeures survenant pour les AVCCI, incluant les accès sous-clavier, jugulaires et périphériques est de 3%.

APPENDICE A

Classification des complications en fonction de leurs conséquences

Complications mineures

- A. Pas de traitement nécessaire, complication sans séquelle.
- B. Traitement symptomatique, complication sans séquelle, pouvant inclure une hospitalisation supplémentaire d'une journée pour observation uniquement.

Complications majeures

- C. Traitement spécifique nécessaire, hospitalisation inférieure à 48 heures.
- D. Traitement majeur nécessitant un renforcement de la prise en charge hospitalière (par exemple, admission en soins intensifs), hospitalisation prolongée (supérieure à 48 heures).
- E. Séquelles résiduelles permanentes.
- F. Décès.

Les auteurs reconnaissent que l'article suivant est basé sur les travaux de Lewis CA et al (60) dans le cadre des « Guidelines » de la SIR (Society of Interventional Radiology).

Table 1 : Indications des AVCCI

Indications thérapeutiques

Administration de chimiothérapie anticancéreuse
 Administration de nutrition parentérale
 Administration de produits sanguins
 Administration de thérapeutiques intraveineuses
 Administration de solutés intraveineux
 Plasmaphérèses
 Hémodialyse

Indications diagnostiques

Etablir ou confirmer un diagnostic
 Etablir un pronostic
 Evaluer une réponse à un traitement
 Prélèvements sanguins itératifs

Table 2 : Taux de succès

	Taux rapportés (%)	Seuil (%)
Abord jugulaire interne (4,22,27–35)	96	95
Abord veineux sous-clavier		
Cathéter (6,8,11,14,16,17,19,22,23,28,31–33,36–44)	95	90
Chambre implantable (16,18,22,23,45)	95	90
Cathéter inséré par voie périphérique (PICC) (1,7,20,22,23,25,46–51)	96	90
Chambre implantable périphérique (2,5,10,12,13,16,21,23,24,48,52–57)	96	90
Abord translobaire (9,15,26)	96	90

Note.— Les taux de succès et les seuils fixés sont conformes pour une population adulte et peuvent être inférieur dans une population pédiatrique.

Table 3 Taux de complication et seuils proposés pour les AVCCI

Complications majeures spécifiques pour les AVCCI	Taux (%)	Seuils suggérés (%)
Abord sous-clavier et jugulaire		
Pneumothorax	1–2	3
Hémothorax	1	2
Hématome	1	2
Perforation veineuse	0.5–1	2
Embolie gazeuse	1	2
Déhiscence de la plaie	1	2
Infection	1	2
Thromboses*	4	8
PICC et chambre implantable périphérique		
Pneumothorax / hémothorax	0	0
Hématome	1	2
Déhiscence de la plaie	1	2
Phlébite*	4	8
Plaie artérielle	0.5	1
Thrombose*	3	6
Infection	1	2
* Les résultats de la littérature sont difficiles à définir et la plupart des complications sont décrites comme non majeures.		

REFERENCES

1. Abi-Nader JA. Peripherally inserted central venous catheters in critical care patients. *Heart Lung* 1993; 22: 428–434.
2. Andrews JC, Walker-Andrews SC, Ensminger WD. Long-term central venous access with a peripherally placed subcutaneous infusion port: initial results. *Radiology* 1990; 176: 45–47.
3. Andrews JC. Percutaneous placement of a Hickman catheter with use of an intercostal vein for access. *J Vasc Interv Radiol* 1994; 5: 859–861.
4. Belani KG, Buckley JJ, Gordon JR, Castaneda W. Percutaneous cervical central venous line placement: a comparison of the internal and external jugular routes. *Anesth Analg* 1980; 59: 40–44.
5. Brant-Zawadzki M, Anthony M, Mercer EC. Implantation of P.A.S.Port venous access device in the forearm under fluoroscopic guidance. *Am J Roentgenol* 1993; 160: 1127–1129.
6. Burnett AF, Lossef SV, Barth KH, et al. Insertion of Groshong central venous catheters utilizing fluoroscopic techniques. *Gynecol Oncol* 1994; 52: 69–73.
7. Cardella JF, Fox PS, Lawler JB. Interventional radiologic placement of peripherally inserted central catheters. *J Vasc Interv Radiol* 1993; 4: 653–660.
8. Cockburn JF, Eynon CA, Virji N, Jackson JE. Insertion of Hickman central venous catheters by using angiographic techniques in patients with hematologic disorders. *Am J Roentgenol* 1992; 159: 121–124.
9. Denny DF Jr, Greenwood LH, Morse SS, Lee GK, Baquero J. Inferior vena cava: translumbar catheterization for central venous access. *Radiology* 1989; 170: 1013–1014.
10. Denny DF Jr. The role of the radiologist in long-term central vein access. *Radiology* 1992; 185: 637–638.
11. Hull JE, Hunter CS, Luiken GA. The Groshong catheter: initial experience and early results of imaging-guided placement. *Radiology* 1992; 185: 803–807.
12. Kahn ML, Barboza RB, Kling GA, Heisel JE. Initial experience with percutaneous placement of the P.A.S.Port implantable venous access device. *J Vasc Interv Radiol* 1992; 3: 459–461.
13. Lewis CA, Sheline ME, Zuckerman AM, Short JK, Stallworth MJ, Marcus DE. Experience and clinical follow-up in 273 radiologically placed peripheral central venous access ports. *Radiology* 1994; 193 (P): 245.
14. Lund GB, Trerotola SO, Scheel PF Jr, et al. Outcome of tunneled hemodialysis catheters placed by radiologist. *Radiology* 1996; 198: 467–472.

15. Lund GB, Lieberman RP, Haire WD, Martin VA, Kessinger A, Armitage JO. Translumbar inferior vena cava catheters for long-term venous access. *Radiology* 1990; 174: 31–35.
16. Mauro MA, Jaques PF. Radiologic placement of long-term central venous catheters: a review. *J Vasc Interv Radiol* 1993; 4: 127–137.
17. Mauro MA, Jaques PF. Insertion of long-term hemodialysis catheters by interventional radiologists: the trend continues. *Radiology* 1996; 198: 316–317.
18. Morris SL, Jaques PF, Mauro MA. Radiology-assisted placement of implantable subcutaneous infusion ports for long-term venous access. *Radiology* 1992; 184: 149–151.
19. Robertson LJ, Mauro MA, Jaques PF. Radiologic placement of Hickman catheters. *Radiology* 1989; 170: 1007–1009.
20. Cardella JF, Cardella K, Bacci N, Fox PS, Post JH. Cumulative experience with 1,273 peripherally inserted central catheters at a single institution. *J Vasc Interv Radiol* 1996; 7: 5–13.
21. Baudin BC, Lewis CA. Peripherally implanted ports: patient perspectives and relative cost. *J Vasc Interv Radiol* 1996; 7: 144.
22. Alexander HR. *Vascular access in the cancer patient*. Philadelphia: J.B. Lippincott, 1994.
23. Denny DF Jr. Placement and management of long-term central venous access catheters and ports. *Am J Roentgenol* 1993; 161: 385–393.
24. Foley MJ. Venous access devices: low cost convenience. *Diagn Imaging* 1993; August: 87–94.
25. Markel S, Reynen K. Impact on patient care: 2652 PIC catheter days in the alternative setting. *J Intravenous Nursing* 1990; 13: 347–351.
26. Azizkhan RG, Taylor LA, Jaques PF, Mauro MA, Lacey SR. Percutaneous translumbar and transhepatic inferior vena caval catheters for prolonged vascular access in children. *J Pediatr Surg* 1992; 27: 165–169.
27. Denys BG, Uretsky BF, Reddy PS. Ultrasound-assisted cannulation of the internal jugular vein: a prospective comparison to the external landmark-guided technique. *Circulation* 1993; 87: 1557–1562.
28. Bambauer R, Inniger KJ, Pirrung R, Dahlem R. Complications and side effects associated with large bore catheters in the subclavian and internal jugular veins. *Artif Organs* 1994; 4: 318–321.
29. Damen J, Bolton D. A prospective analysis of 1400 pulmonary artery catheterizations in patients undergoing cardiac surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 1986; 30: 386–392.

30. Goldfarb G, Lebrech D. Percutaneous cannulation of the internal jugular vein in patients with coagulopathies: an experience based on 1000 attempts. *Anesthesiology* 1982; 56: 321–323.
31. Lameris JS, Post PJM, Zonderland HM, Kappers-Klunne MC, Schutte HE. Percutaneous placement of Hickman catheters: comparison of sonographically guided and blind techniques. *Am J Roentgenol* 1990; 155: 1097–1099.
32. Skolnick ML. The role of sonography in the placement and management of jugular and subclavian central venous catheters. *Am J Roentgenol* 1994; 163: 291–295.
33. Sznajder IJ, Zvebil FR, Bitterman H, Weiner P, Bursztein S. Central vein catheterization failure and complication rates by three percutaneous approaches. *Arch Intern Med* 1986; 146: 259–261.
34. Troianas CA, Jobes DR, Ellison N. Ultrasound-guided cannulation of the internal jugular vein: a prospective randomized study. *Anesth Analg* 1991; 12: 823–826.
35. Tyden H. Cannulation of the internal jugular vein 500 cases. *Scand Soc Anaesthesiologists* 1982; 26: 485–488.
36. Burri C, Ahnefeld FW. *The caval catheter*. Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 1977.
37. Fernando C, Juravsky L, Yedlicka J, Hunter D, Castaneda-Zuniga W, Amplatz K. Subclavian central venous catheter insertion: angiointerventional technique. *Semin Intervent Radiol* 1991; 8: 78–81.
38. Gualtieri E, Deppe SA, Sipperly ME, Thompson DR. Subclavian venous catheterization: greater success rate for less experienced operators using ultrasound guidance. *Crit Care Med* 1995; 23: 692–697.
39. Openshaw KL, Picus D, Darcy MD, Vesely TM, Picus J. Interventional radiologic placement of Hohn central venous catheters: results and complications in 100 consecutive patients. *J Vasc Interv Radiol* 1994; 5: 111–115.
40. Rosen M, Latta P, Ng S. *Handbook of percutaneous central venous catheterization*. 2nd ed. London: Saunders, 1992.
41. Jaques PF, Campbell WE, Dumbleton S, Mauro MA. The first rib as a fluoroscopic marker for subclavian vein access. *J Vasc Interv Radiol* 1995; 6: 619–622.
42. Gray RR. Radiologic placement of indwelling central venous lines for dialysis, TPN and chemotherapy. *J Vasc Interv Radiol* 1991; 6: 133–144.
43. Mansfield PF, Hohn DC, Fornage BD, Gregurich MA, Ota DM. Complications and failures of subclavian-vein catheterizations. *N Engl J Med* 1994; 331: 1735–1738.
44. Moosman DA. The anatomy of infraclavicular subclavian vein catheterization and its complications. *Surg Gynecol Obstet* 1973; 136: 71–74.

45. Brothers TE, Von Moll LK, Niederhuber JE, Roberts JA, Ensminger WD. Experience with subcutaneous infusion ports in three hundred patients. *Surg Gynecol Obstet* 1988; 166: 295–301.
46. Cardella JF, Lukens ML, Fox PS. Fibrin sheath entrapment of peripherally inserted central catheters. *J Vasc Interv Radiol* 1994; 5: 439–442.
47. Goodwin M, Carlson I. The peripherally inserted central catheter. *J Intravenous Nursing* 1993; 16: 93–100.
48. Hovsepian DM, Bonn J, Eschelmann DJ. Techniques for peripheral insertion of central venous catheters. *J Vasc Interv Radiol* 1993; 4: 795–803.
49. James L, Bledsoe L, Hadaway L. A retrospective look at tip location and complications of peripherally inserted central catheter lines. *J Intravenous Nursing* 1993; 16: 104–109.
50. Merrell SW, Peatross BG, Grossman MD, Sullivan JJ, Harker G. Peripherally inserted central venous catheters low risk alternatives for ongoing venous access. *West J Med* 1994; 160: 25–30.
51. Andrews JC, Marx MV. The upper arm approach for placement of peripherally inserted central catheters for protracted venous access. *Am J Roentgenol* 1992; 158: 427–429.
52. Bagnall-Reeb H. Initial use of a peripherally inserted central venous access port: a review of the literature. *JVAN* 1991; 1: 10–14.
53. Ensminger WD, Walker SC, Knol JA, Andrews JC. Initial clinical evaluation of a new implanted port accessed by catheter over needle systems. *J Infus Chemother* 1993; 3: 200–203.
54. Kahn ML, Barboza RB. Percutaneous placement of the P.A.S.Port venous access device: one year experience (abstr). *Radiology* 1992; 185 (P): 278.
55. Laffer U, Bengtsson M, Starkhammar H. The P.A.S.Port-system: a new totally implanted device for long-term central venous access. Basel: Karger, 1991; 58–64. Laffer U, Bachmann-Mettler I, Metzger U, eds. In: *Implantable Drug Delivery Systems*.
56. Schuman E, Ragsdale J. Peripheral ports are a new option for central venous access. *J Am Coll Surg* 1995; 180: 456–460.
57. Starkhammar H, Bengtsson M, Gain TB, et al. A new injection portal for brachially inserted central venous catheter: a multicenter study. *Med Oncol Tumor Pharmacother* 1990; 7: 281–285.
58. Sitzmann JV, Townsend TR, Siler MC, Bartlett JG. Septic and technical complications of central venous catheterization. *Ann Surg* 1985; 202: 766–770.
59. Vazquez RM, Brodski EG. Primary and secondary malposition of silicone central venous catheters. *Acta Anaesth Scand* 1985; 81: 22–25.

60. Lewis CA, Allen TE, Burke DR, Cardella JF, Citron SJ, Cole PE et al. Quality Improvement Guidelines for Central Venous Access. *J Vasc Interv Radiol* 2003;14:S231-S234.

PARTIE III

LE POINT ACTUEL SUR LES TECHNIQUES EN COURS DE VALIDATION

III- A. Stenting des sténoses de la bifurcation carotidienne : Recommandations en 2007

Rédacteurs pour la SFICV : B Beyssen (HEGP Paris), D Krause (CHU Dijon), et H Rousseau (CHU Toulouse)

En France, en application du principe de précaution, les recommandations de l'ANAES ont conduit en 1997 (1), puis début 2003 (2) à décider qu' « aucune angioplastie carotidienne ne devrait être réalisée pour les sténoses athéromateuses de la bifurcation carotidienne en dehors d'un essai thérapeutique ». Ceci explique un taux de stenting carotidien très bas (à moins de 5% des revascularisations carotidiennes) avec comme corollaire une diffusion limitée de cette technique.

La Haute Autorité de Santé a été saisie par des sociétés savantes de chirurgie (SCV) et de radiologie (SFR, SFICV et SFNR) afin d'actualiser ces recommandations. Le rapport devrait permettre d'actualiser l'inscription de l'angioplastie carotidienne à la CCAM et conduire à inscrire les endoprothèses à la liste des produits et prestations remboursables (LPPR).

1 / Sténoses de la bifurcation carotidienne : quels patients revasculariser ?

A partir des études prospectives randomisées multicentriques contrôlées comparant la chirurgie au traitement médical des années 1980, on a pu déterminer le taux d'AVC ipsilatéral en l'absence de revascularisation. Ce risque est d'environ 20 % (3) pour une sténose *symptomatique*, alors que pour une sténose *asymptomatique* il est de 2 % (4).

A partir de ces études, les indications de revascularisation ont été établies en fonction du *degré de sténose* (mesurée en diamètre angiographique NASCET ++) et sur le *caractère symptomatique* (3,5) *ou non* (4,6) du patient

En pratique, les résultats de ces études ont permis de montrer qu'il faut discuter une revascularisation devant une sténose athéromateuse symptomatique de plus de 50% (études NASCET et ECST) et asymptomatique de plus de 60% (études ACAS et ACST), sous réserve d'un taux cumulé de morbi-mortalité (TCMM) post opératoire, de moins de 6 % en cas de sténose symptomatique et un TCMM de moins de 3 % en cas de sténose asymptomatique.

Voici le défi que doit relever l'angioplastie carotidienne, en sachant que dans ces études les patients inclus étaient relativement jeunes (autour de 60 ans) à faibles co-morbidités, en particulier cardio-vasculaires.

2 / Les avantages et les inconvénients du traitement endovasculaire

L'angioplastie carotidienne présente plusieurs avantages sur la chirurgie : plus confortable pour le patient, elle est réalisée sous anesthésie locale et l'incision au cou avec les éventuels risques de complications à type de lésion des nerfs crâniens ou d'hématome. Elle permet une perfusion continue du cerveau pendant la procédure, elle réduit la durée d'hospitalisation (en moyenne 48 H) enfin elle est la seule solution pour les patients présentant une contre indication à la chirurgie ou pour les sténoses non accessibles à la chirurgie pour des raisons anatomiques.

Mais elle comporte également des risques: comme pour la chirurgie, le risque de migration embolique vers le cerveau est possible. Ce risque peut survenir au cours de la procédure avec la migration d'un débris détaché depuis la crosse de l'aorte (7) ou de la sténose lors de son franchissement. Ce risque existe également dans les suites immédiates de la procédure, en particulier en cas de sténose longue chez un patient symptomatique (8). Exceptionnellement, une hémorragie cérébrale par reperfusion peut survenir, comme après la chirurgie.

Le taux de complications est très variable d'une série à l'autre. Il dépend non seulement de la

courbe d'apprentissage de l'opérateur (9,10) mais également de la qualité de l'analyse du dossier conduisant à la sélection du patient (11) et au choix du matériel (12). En cela l'angioplastie carotidienne diffère de la chirurgie, dont la technique est relativement standardisée.

3 / Les recommandations à partir des données scientifiques

Afin d'évaluer la place du traitement endovasculaire de très nombreux registres et quelques études randomisées ont été réalisés. Les registres concernent essentiellement les patients à « haut risque chirurgical » (13) le plus souvent asymptomatiques. Les études prospectives randomisées multicentriques ont inclus :

- des sténoses athéromateuses symptomatiques chez des patients à faible co-morbidité : CAVATAS (14), SPACE (15) et EVA 3S (16). Dans cette population le traitement chirurgical reste le traitement de référence, en particulier en France où le taux de complication de la chirurgie est particulièrement faible (tableau 1)
- des sténoses athéromateuses ou non athéromateuses, symptomatiques ou asymptomatiques, chez des patients avec des co-morbidités élevées : SAPHIRE (17)

Compte tenu de ces éléments, la Haute Autorité de Santé doit publier des recommandations sur la pratique du stenting carotidien en 2007 en France. Ces recommandations concerneront plusieurs aspects :

A. Aspects liés à l'opérateur

Certaines compétences doivent être réunies :

- connaissances en pathologie neuro-vasculaire,
- compétences en navigation endovasculaire chez un patient athéromateux, ou préalablement opéré (pontages aorto-coronaires, pontages aorto-ilio-fémoraux), le plus souvent chez un sujet âgé.
- réalisation régulière de procédure d'angioplastie et de stenting,
- pratique régulière du cathétérisme des troncs supra-aortiques,
- réalisation d'un minimum de 25 stenting carotidien ...
- idéalement, la présence de deux opérateurs (un sénior et un plus jeune) est souhaitable.

Si un opérateur ne réunit pas ces compétences, il doit réaliser la procédure dans le cadre d'un partenariat ou d'un tutorat.

B. Aspects liés au centre

La structure doit permettre une approche multi-disciplinaire avec un plateau technique adéquat réunissant :

- une salle d'angiographie numérisée avec soustraction équipée d'une table mobile avec un arceau commandé par l'opérateur,
- un matériel adéquat de navigation endovasculaire,
- des compétences dans la prise en charge d'un AVC avec la possibilité d'accès rapide à une unité neuro-vasculaire spécialisée.

C. Aspects liés au patient

Une analyse des conditions de navigation au niveau des troncs supra-aortique est essentielle. Elle sera idéalement réalisée par une imagerie non invasive en coupe. Cette étape doit permettre d'optimiser le choix du matériel et de minimiser le risque de complication embolique (homolatérale à la sténose carotidienne ou controlatérale).

Une information complète du patient sur le déroulement de la procédure et ses risques sera faite.

Les recommandations probables de la HAS

1. Des indications acceptées :

- En présence d'une sténose serrée *non athéromateuse* : radique, resténose post-endartérectomie, dysplasie...,
- En cas de sténose *athéromateuse* avec une *contre-indication chirurgicale* : paralysie récurrente controlatérale, trachéotomie, cou immobile, lésion haute située derrière la mandibule ou au contraire intra thoracique, lésions tissulaires sévères, sténoses en tandem avec nécessité de traitement de la sténose d'aval,
- Chez des patients inclus dans un essai thérapeutique.

2. Des indications sélectives après une décision multidisciplinaire :

En particulier en cas de sténose symptomatique avec contre-indication chirurgicale.

Le traitement d'une sténose asymptomatique doit être exceptionnelle.

- Devant une sténose athéromateuse serrée de la bifurcation carotidienne chez un patient présentant des co-morbidités sévères : cardiopathie avec nécessité d'une revascularisation coronaire ou d'un remplacement valvulaire, insuffisance cardiaque avec FE < 30%, insuffisance respiratoire sévère.
- En cas de risque hémodynamique (18) : occlusion de la carotide contro-latérale, Willis non fonctionnel.

3. Des contre-indications :

- Sur un plan clinique, ce sont tout d'abord les sténoses athéromateuses asymptomatiques ou le traitement médical doit être privilégié. En particulier chez les patients âgés de plus de 80 ans (19).
- Sur un plan anatomique, ce sont des conditions régionales particulières (crosse de l'aorte très déroulée, origine des troncs supra aortiques sinueux, bifurcation carotidienne et carotide interne distale tortueuses) rendant difficile le cathétérisme de l'axe carotidien qui doivent inciter à la prudence ou à l'abstention.

CONCLUSION :

L'endartérectomie chirurgicale en France concerne environ 14 000 à 15 000 patients chaque année.

Compte-tenu des indications actuelles validées par l'HAS en 2007, l'angioplastie-stenting de la bifurcation carotidienne devrait concerner environ 10% de l'ensemble des patients opérés-opérables.

Dans le futur proche, l'amélioration des matériaux de navigation endo-vasculaire et d'autres essais randomisés, devraient élargir progressivement les indications actuelles endo-vasculaires, dans le cadre des sténoses athéromateuses.

Ces recommandations permettront un remboursement des stents carotidiens et une adaptation du libellé de la CCAM

Tableau 1 : Etudes randomisées comparant l'endartérectomie au stenting carotidien chez des patients symptomatiques : taux (%) de complications à J 30.

		EVA 3S	SPACE	CAVATAS
Décès et tous AVC	Chirurgie	3.9	6,51	10
	Angioplastie	9.6	7,68	10
Décès et AVC majeurs	Chirurgie	1.5	3.77 *	6
	Angioplastie	3.4	4.67	6

*AVC contro-latéraux exclus

Bibliographie :

1. Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé. Sténose de l'origine de la carotide interne cervicale et de la bifurcation carotidienne : chirurgie, angioplastie. Paris: ANAES 1997.
2. Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé. Dilatation endoluminale des sténoses athéromateuses symptomatiques de la bifurcation carotidienne. Paris: ANAES 2003.
3. Beneficial effect of carotid endarterectomy in symptomatic patients with high-grade carotid stenosis. North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial Collaborators. *N Engl J Med* 1991; 325(7): 445-5311.
4. Executive Committee for the Asymptomatic Carotid Atherosclerosis Study. Endarterectomy for asymptomatic carotid artery stenosis. *JAMA* 1995; 273:1421-1428
5. European Carotid Surgery Trialist's Collaborative Group. MCR European Carotid Surgery Trial : interim results for symptomatic patients with severe (70-99 %) or with mild (0-29 %) carotid stenosis. *Lancet* 1991; 25:1235-1243.
6. Halliday A, Mansfield A, Marro J, Peto C, Peto R, Potter J, *et al.* Prevention of disabling and fatal strokes by successful carotid endarterectomy in patients without recent neurological symptoms: randomised controlled trial. *Lancet* 2004; 363:1491-502.
7. Willinsky RA, Taylor SM, TerBrugge K, Farb RI, Tomlinson G, Montanera W. Neurologic complications of cerebral angiography: prospective analysis of 2,899 procedures and review of the literature. *Radiology* 2003; 227(2): 522-8.
8. Kastrup A, Groschel K, Schulz JB, Nagele T, Ernemann U. Clinical predictors of transient ischemic attack, stroke, or death within 30 days of carotid angioplasty and stenting. *Stroke* 2005; 36(4): 787-91.
9. Ouriel K, Hertzner NR, Beven EG, and all. Preprocedural risk stratification: identifying an appropriate population for carotid stenting. *J Vasc Surg* 2001; 35: 728-32.
10. Verzini F., Cao P., De Rango P., Parlani G., Masseli A., Romano L.; Norgiolini L., Giordano G. Appropriateness of learning curve for carotid artery stenting: An analysis of periprocedural complications. *J Vasc Surg* 2006.08.027
11. Choi HM, Hobson RW, Goldstein J, Chakhtoura E, Lal BK, Haser PB, Cuadra SA, Padberg FT, Jamil Z. Technical challenges in a program of carotid artery stenting. *J Vasc Surg.* 2004; 40(4): 746-51
12. Hart JP, Peeters P, Verbist J, Deloose K, Bosiers M. Do device characteristics impact outcome in carotid artery stenting? *J Vasc Surg.* 2006; 44: 725-30.
13. Hertzner NR, O'Hara PJ, Mascha EJ, Krajewski LP, Sullivan TM, Beven EG. Early outcome assessment for 2228 consecutive carotid endarterectomy procedures: the Cleveland Clinic experience from 1989 to 1995. *J Vasc Surg* 1997; 26: 1-10.
14. CAVATAS investigators. Endovascular versus surgical treatment in patients with carotid stenosis in the Carotid and Vertebral Artery Transluminal Angioplasty Study (CAVATAS): a randomized trial. *Lancet* 2001; 357: 1729-1737.
15. The SPACE Collaborative Group*. 30 day results from the SPACE trial of stent-protected angioplasty versus carotid endarterectomy in symptomatic patients: a randomised non-inferiority trial. *Lancet* 2006; 368: 1726-29
16. Mas JL, Chatellier G, Beyssen B, Branchereau A, Moulin T, Becquemin JP, *et al.* Endarterectomy versus stenting in patients with symptomatic severe carotid stenosis. *N Engl J Med* 2006; 355(16): 1660-71.
17. Yadav JS, Wholey MH, Kuntz RE, Fayad P, Katzen BT, Mishkel GJ *et al*; Stenting and Angioplasty with Protection in Patients at High Risk for Endarterectomy Investigators.

Protected Carotid-Artery Stenting Versus Endarterectomy in High-Risk Patients. *New England Journal of Medicine* 2004; 351:1491-1501.

18. Reed A., Gaccione P., Belkin M., Donaldson M., Mannick J., Whittemore A., Conte M.. Preoperative risk factors for carotid endarterectomy: Defining the patient at high risk. *J Vasc Surg* 2003; 37: 1191-9.

19. Hobson RW 2nd, Howard VJ, Roubin GS, Brott TG, Ferguson RD, Popma JJ, Graham DL, Howard G; CREST Investigators. Carotid artery stenting is associated with increased complications in octogenarians: 30-day stroke and death rates in the CREST lead-in phase. *J Vasc Surg.* 2004; 40: 1106-11.

III – B. Imagerie cardiaque non-invasive : quelles recommandations de bonne pratique en 2007?

Rédacteurs pour la SFICV : P.Croisille, D.Revel, (Hôpital Cardiologique L.Pradel, Lyon)

Parallèlement à l'évolution permanente des options et stratégies thérapeutiques pour la prise en charge du patient coronarien, le développement rapide des techniques d'imagerie cardiaque non-invasive en coupe, que sont l'IRM et le scanner cardiaque multi-detecteur, a complexifié les options possibles dans l'algorithme d'exploration du patient coronarien, au risque d'exams coûteux, parfois jugés comme redondants ou inutiles, voire potentiellement délétères en l'absence de valeur ajoutée pour le patient si l'on considère le risque propre d'explorations irradiantes ou utilisant des traceurs nephrotoxiques.

Les recommandations de 2004 émanant d'un panel d'expert de l'ESC/SCMR ont été une première étape clarifiant les indications cliniques pour l'IRM cardiaque [1]. Fin 2006, les principales sociétés savantes radio-cardiologiques américaines ont publiées leurs premières recommandations pour l'IRM et le scanner cardiaque dans le JACC [2]. Enfin, on retiendra la publication toute récente des recommandations canadiennes pour l'utilisation du PET, scanner et IRM cardiaque [3].

Les recommandations américaines ont fait le choix d'une analyse basée sur des critères de pertinence (appropriateness criteria) basée sur une classification de 1 à 7, un score A (7 à 9) indiquant les indications actuellement validées et appropriées. En ce qui concerne le scanner cardiaque et coronaire, son utilité est retenue pour la détection de la maladie coronaire chez le patient symptomatique uniquement en cas de tests diagnostiques préalables ininterprétables ou équivoques (A8), ou chez les patients à risque intermédiaire avec ECG ininterprétable ou épreuve d'effort impossible (A7). En cas de syndrome douloureux thoracique aigu, son indication sera retenue chez le patient à risque intermédiaire uniquement si les enzymes et l'ECG sont normaux (A7). Parmi les autres scénarios cliniques envisagés, le dépistage par le calcium scoring et/ou l'angio-CT coronaire chez le patient asymptomatique a été jugé d'utilité incertaine voire inapproprié, quelque soit le niveau de risque à priori de maladie coronarienne. L'évaluation d'une coronaropathie dans le bilan étiologique d'une insuffisance cardiaque de même que l'évaluation des cardiopathies complexes sont par contre des indications clairement retenues (A7). En dehors de ces indications reposant sur l'angio-CT coronaire, l'évaluation du myocarde par le scanner cardiaque est retenue pour l'évaluation des masses et du péricarde en particulier en cas d'échec de l'écho ou de l'IRM (A8). De même son utilité est soulignée en particulier dans le planning thérapeutique avant ablation radiofréquence pour explorer les des veines pulmonaires, de même que pour le repérage des veines cardiaques avant pose de pacemaker bi-ventriculaire (A8). Les recommandations canadiennes sont quand à elles basées non pas sur des scénarios cliniques mais sur les capacités de la technique et attribuent une classe IIa pour le scanner coronaire dans la détection de la maladie coronaire pour la détection des sténoses $\geq 50\%$, ainsi que pour l'évaluation des ponts. une classe I est attribuée pour le diagnostic des anomalies de naissance.

En ce qui concerne l'IRM cardiaque, la détection de la maladie coronaire chez le patient symptomatique au moyen d'épreuves de stress (perfusion ou fonction) est également une indication appropriée chez les patients à risque intermédiaire avec ECG ininterprétable ou épreuve d'effort impossible (A7). Par ailleurs, l'évaluation du risque coronarien au moyen de ces mêmes épreuves fonctionnelles est justifié et approprié chez un patient présentant des sténoses intermédiaires objectivées en coronarographie ou coro-CT (A7). La pertinence de l'IRM est soulignée pour l'exploration et la quantification de la fonction VG dans les cardiopathies ischémiques en post-infarctus ou chez l'insuffisant cardiaque (A8), pour

l'évaluation des myocardites ou des infarctus à coronaires saines (A8), et dans les cardiopathies non-ischémiques arythmogènes (A9) ou autres (A8). L'intérêt de la détection de la nécrose ou fibrose par l'imagerie de rétention tardive post-gadolinium est particulièrement souligné, en particulier pour la mise en évidence de la micro-obstruction vasculaire en post-infarctus aigu (A7), et surtout pour déterminer la viabilité avant revascularisation ou traitement médical, que ce soit isolement en première intention (A9) ou en complément des autres techniques (A9).

Les recommandations canadiennes insistent également sur l'intérêt de l'IRM pour la détection de la maladie coronarienne et des sténoses significatives par l'utilisation du stress dobutamine (classe I) ou stress vasodilatateur (IIa). A noter qu'une classe IIb a été attribuée à l'IRM pour la détection des sténoses coronaires et pour le bilan des ponts en angio-IRM. Tout comme le scanner, une classe I a été attribuée au diagnostic des anomalies de naissance en angio-IRM.

Pour l'étude de la viabilité, les recommandations canadiennes soulignent l'intérêt de l'IRM sous dobutamine faible dose pour la recherche d'un inotropisme dans les régions dysfonctionnelles (classe I) au même titre que l'imagerie post-gadolinium qui on le sait est une technique largement établie (classe I également). Enfin, ces recommandations soulignent l'intérêt pronostic de l'IRM et de l'étude de la viabilité (gadolinium ou dobutamine) après revascularisation chez le patient à fonction VG (classe IIa).

Pour conclure, ces recommandations insistent sur la nécessité d'un pré-requis tant pour les institutions que pour les praticiens réalisant et interprétant les explorations cardiaques ; ce dernier reste basé sur une formation mais aussi doit reposer sur une expérience pratique spécifique.

Bibliographie

(1) Pennell DJ, Sechtem UP, Higgins CB, et al. Pennell DJ, Sechtem UP, Higgins CB, et al. Clinical indications for cardiovascular magnetic resonance (CMR): Consensus Panel report. *J Cardiovasc Magn Reson* 2004; 6:727-765.

(2) Hendel RC, Patel MR, Kramer CM, et al. Hendel RC, Patel MR, Kramer CM, et al. ACCF/ACR/SCCT/SCMR/ASNC/NASCI/SCAI/SIR 2006 appropriateness criteria for cardiac computed tomography and cardiac magnetic resonance imaging: a report of the American College of Cardiology Foundation Quality Strategic Directions Committee Appropriateness Criteria Working Group, American College of Radiology, Society of Cardiovascular Computed Tomography, Society for Cardiovascular Magnetic Resonance, American Society of Nuclear Cardiology, North American Society for Cardiac Imaging, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and Society of Interventional Radiology. *J Am Coll Cardiol S* 2006; 48:1475-1497.

(3) Beanlands RS, Chow BJ, Dick A, et al. Beanlands RS, Chow BJ, Dick A, et al. CCS/CAR/CANM/CNCS/CanSCMR joint position statement on advanced noninvasive cardiac imaging using positron emission tomography, magnetic resonance imaging and multidetector computed tomographic angiography in the diagnosis and evaluation of ischemic heart disease--executive summary. *Can J Cardiol* 2007; 23:107-119.

III - C. Quelle place pour les systèmes de simulation en Radiologie Interventionnelle en 2007 ?

Rédacteurs pour la SFICV : M Sapoval (HEGP Paris), H Rousseau (CHU Toulouse), JP Beregi (CHRU Lille)

L'arrivée sur le marché des simulateurs de réalité virtuelle en Radiologie Interventionnelle et plus largement en technique endovasculaire est manifeste depuis quelques années. Principalement à l'initiative de sociétés commerciales, des simulateurs sont proposés pour réaliser des gestes simples et jusqu'à relativement complexe (angioplastie iliaque, angioplastie carotidienne...) aux radiologues interventionnels lors principalement de congrès scientifiques ou dans des instituts privés. Une prise de conscience a eu lieu au sein des différentes sociétés savantes de radiologie interventionnelle, Européenne, Nord Américaine Anglaise et Française amenant à constater l'intérêt de ces méthodes pour l'apprentissage de la RI mais aussi l'absence de validation scientifique du type d'apprentissage qu'ils peuvent apporter et de leur place exacte dans la formation des radiologues interventionnels, que ce soit en début de formation ou tout au long de leur vie en tant qu'outil possible de re-certification. Cette prise de conscience a abouti à la publication d'un consensus au mois de janvier 2007.

La SFICV, a participé à cette réflexion, et souhaite porter ce débat au niveau national. L'article ci-après est donc une traduction de cet article de consensus. Il doit s'intégrer dans la mise en place à l'échelon français des démarches institutionnelles appropriées pour intégrer la réalité virtuelle, une fois que celle-ci sera validée à un niveau qui lui revient. La « Task Force » actuellement en place rassemble des représentants du CIRSE, des représentants de la SIR et des représentants du groupe conjoint SIR- RSNA.

SYSTEME DE SIMULATION ET REALITE VIRTUELLE EN RADIOLOGIE INTERVENTIONNELLE : UNE VALIDATION EN ATTENTE

DA Gould, JA Reekers, DO Kessel, NC Chalmers, M Sapoval, A Patel, GJ Becker, M J Lee, L Stockx. J Vasc Intervent Radiol 2006; 17: 215-216

Cet article a été également publié dans le numéro de CIVR de Février 2006 « Simulation devices in Interventional Radiology : caveat Emptor »

Les outils de simulations médicales offrent un potentiel extrêmement intéressant pour la formation et la validation en radiologie interventionnelle (RI). Ils pourraient permettre d'apporter des solutions à beaucoup des problèmes actuels autour de l'apprentissage. La réduction actuelle de la durée du temps de travail pour les résidents limite la durée disponible pour l'entraînement, et la variété et le nombre des cas auquel chaque étudiant est confronté.

De plus, les progrès de l'imagerie non invasive ont réduit l'exposition des étudiants aux procédures interventionnelles. Ainsi aujourd'hui les résidents et les jeunes radiologues ont des opportunités relativement réduites d'acquérir les gestes de bas (par exemple l'angiographie diagnostique) sur laquelle les gestes les plus complexes sont basés (1-3).

Les simulateurs de réalité virtuelle dédié à l'apprentissage des gestes de RI ont la possibilité de participer à la réduction de ces difficultés.

Les simulateurs ouvrent une nouvelle approche non seulement pour l'entraînement mais aussi pour mesurer de façon objective la compétence technique pendant et après la formation initiale (4-6). Même si il y a des preuves croissante en faveur de leur efficacité, peu de simulateurs de procédures médicales ont été validés en terme de prédictibilité, en d'autre terme seule quelque cas de formation avec un simulateur de procédure médical ont prouvé que cette apprentissage est transférable directement sur la pratique clinique. Cela a déjà été prouvé en particulier pour la chirurgie laparoscopique, la coloscopie et l'anesthésie (7-9), mais au moment de l'écriture de ce travail il n'existe pas de validation comparable pour les simulateurs endovasculaires.

Dans le futur il est très probable que les simulateurs seront incorporés dans les examens de certification de RI (6). Même si il peut paraître intuitif que les gestes appris au moyen de simulateur devrait effectivement être transférable sur l'exercice clinique en RI, ou plutôt dans l'environnement clinique de la RI l'intuition n'est pas la preuve. Un travail important sur le développement et la validation des procédures de simulation en RI reste à accomplir avant que cette méthode de formation soit incluse dans le cursus officiel de formation des radiologues interventionnels. Dans l'idéal le développement et la validation de mesure de performance critique (« metrics ») et des mesures de test à utiliser dans les simulateurs devraient être accomplis ou créés à travers un effort conjoint des sociétés savantes et des organismes des certifications. C'est à ce prix seulement que l'on pourra être sûr que les instruments de test sont compatibles avec les cursus d'enseignement et que les compétences souhaitées ont été correctement évaluées. Cela nécessitera une collaboration avec des psychologues, des experts cliniciens de ces sujets qui devront analyser ce que sont la connaissance et la performance technique, en les subdivisant en leurs sous-composants (10-11). Les mesures objectives (« metrics ») doivent d'abord être définis puis utilisées spécifiquement pour évaluer l'apprenant. Il est possible lors de la conception d'un simulateur de faire que ces points de mesure apparaissent de façon automatique en cours de simulation. Les experts du sujet impliqués dans le développement des tests doivent être engagés dans la plus stricte transparence par les autorités compétentes. Ils doivent, avec foi et honnêteté, être représentatifs d'un cursus robuste de radiologie interventionnelle sous toutes ses facettes y compris en terme d'habileté, type d'intervention et même de diversité géographique.

Idéalement une liste unique et complète de geste et de point de mesure (metrics) devrait être définis et rendu disponible dans le public pour être incorporées dans les modèles de simulateur académique et commercial. Chaque échantillon de metrics basé sur les items test doit être en retour validé pour son but précis. La diversité des modes d'enseignement représentés au sein des différentes Sociétés de Radiologie offre une excellente occasion de validation sérieuse et attentive des tests. L'utilisation d'étudiants pour étudier la « transférabilité » permettra de montrer si les gestes appris sur un simulateur se transcrivent effectivement en amélioration des performance lors du traitement des patients. Ensuite une réévaluation revue permettra de démontrer si cette performance se maintient dans le temps. Le support financier de ce travail devra provenir à la fois de l'industrie, des Sociétés Savantes spécialités et des agences gouvernementales sous la forme d'un partenariat public-privé.

Le Cardio Vascular and Interventional Radiological Society of Europe (Cirse »), la Society of Interventional Radiology (SIR), la Radiological Society of North America (RSNA) ont établi chacune une « Task Force » puis une « Task Force » commune ayant pour objectif de proposer des conseils sur la place des simulateurs pour l'apprentissage, la définition des tests standards, des processus de certification et de validation des

simulateurs eux mêmes. Leurs recommandations conjointes, qui sont également supportées par la British Society of Interventional Radiology (BSIR) sont les suivantes :

- 1) Les simulateurs actuellement disponibles peuvent être utilisables pour acquérir une certaine expérience sur les procédures, comme par exemple d'apprendre la séquence correcte de sélection des différents outils. Cet entraînement peut être bénéfique avant de faire des interventions sur les patients. Bien qu'il y ait des preuves croissantes de leur efficacité dans quelques domaines restreints, leur utilité pour d'autres aspect de la formation est aujourd'hui non prouvée. En particulier il n'y a pas de preuve évidente que la capacité de manipuler des cathéters acquise sur des simulateurs est transférable dans la pratique clinique réelle. Par conséquent l'expérience sur un simulateur ne peut pas être admise aujourd'hui comme un équivalent de l'entraînement sur des vrais patients. De plus il est absolument évident que même une simulation valide qui prédit le transfert d'une habilité spécifique a ses propres limites lors de l'exercice clinique réel. Cela ne peut pas supplanter l'expérience, le jugement et la sagesse, apprises lors du traitement de patients réels dans des conditions réelles qui prend en compte au delà du geste le diagnostic, leur traitement et leur suivi au long court (12). En conséquence il est important de se rappeler, puisque les heures d'entraînement se raccourcissent que les activités diagnostiques deviennent de plus en plus non invasives et que les étudiants ont la possibilité d'être exposé à des nombres de cas réels cliniques faibles, qu'il faut résister à la tentation de considérer que l'entraînement sur simulateur et la pratique clinique sont interchangeables. Il n'en est rien. L'entraînement sur simulateur pourrait devenir un pré-requis pour la certification ou le maintien de qualification, mais il est impossible d'envisager qu'il soit suffisant à lui seul ni pour l'un ni pour l'autre.
- 2) L'entraînement et l'évaluation des méthodes qu'utilise la simulation devraient être développés et validés en collaboration étroite avec les autorités responsables des certifications :
 - a) les procédures qui sont étudiées en simulation doivent être analysées de façon précise par des psychologues travaillant avec des experts reconnus de la matière, de façon à décrire les « metrics » et les indicateurs de performance principaux. Les Sociétés savantes et les autorités compétentes doivent ensuite assurer qu'elles adaptés a leur curriculum et à leur pratique. Ces données doivent être disponibles pour tout le monde.
 - b) Les test de validation doivent comprendre les outils de validation prédictive de la démonstration du transfert de éléments appris sur simulateur sur les procédures chez les patients.
 - c) Parce que les avancées dans cette technique vont aujourd'hui parfois plus vite que les processus de validation, la validation doit être réalisée de façon continue pour s'adapter aux modifications permanentes techniques.

Il y a un vrai potentiel pour que la simulation permette un entraînement robuste et de haute qualité et également l'évaluation objective des compétences. Les patients seront rassurés de savoir que les Radiologues Interventionnels qui les traitent ont validé un niveau défini d'expérience et qu'ils peuvent ainsi éviter d'être traités pas des novices en cours d'apprentissage. L'utilisation des simulateurs en tant que composants permettant une certification objective des capacités de manipulation par les autorités compétentes doit être soutenu et est un objectif qu'il est possible d'atteindre. Cela nécessitera la collaboration entre les organisations statutaires et l'industrie du simulateur. Dans le futur, les Task Force précédemment définies continueront à stimuler les réflexions sur le rôle des simulateurs en Radiologie Interventionnelle et à catalyser les développements dans ce domaine.

Membre des Task Force

Les membres de la Cirse Task Force sont : Derek A. Gould, MD (UK), Gary J. Becker, MD (USA), Nick C. Chalmers, MD (UK), David O. Kessel, MD (UK), Mick J Lee, MD (Ireland), Aalpen A. Patel, MD (USA), Jim A. Reekers, MD (Netherlands), Marc Sapoval, MD, PhD (France), and Luc Stockx, MD (Belgium).

Les membres d la SIR Task Force sont Aalpen A. Patel, MD, John F. Cardella, MD, Buddy Connors, MD, Steve Dawson, MD, Craig Glaiberman, MD, Derek Gould, MD, Robert Hurst, MD, Barry Katzen, MD, John Kaufman, MD, Jeanne LaBerge, MD, Albert Nemcek, Jr, MD, Jim Reekers, MD, John Rundback, MD, David Sacks, MD, Mark Scerbo, PhD, Stephen Solomon, MD, Richard Towbin, MD, and William Rilling, MD

Les membres du groupe de travail conjoint SIR/RSNA sont Gary J. Becker, MD, Steven L. Dawson, MD, Robert R. Hattery, MD, Barry T. Katzen, MD, Jeanne M. LaBerge, MD, John A. Kaufman, MD, Theresa C. McLoud, MD, Aalpen A. Patel, MD, and Stephen B. Solomon, MD

Références

1. Bridges M, Diamond DL. The financial impact of training surgical residents in the operating room. *Am J Surg* 1999; 177:28–32.
2. Crofts TJ, Griffiths JM, Sharma S, et al. Surgical training: an objective assessment of recent changes for a single health board. *BMJ* 1997; 314:891–895.
3. European Working time directive website. Available at <http://www.incomesdata.co.uk/information/worktimedirective.htm>. Accessed September 29, 2005.
4. Bakker NH, Tanase D, Reekers JA, Grimbergen CA. Evaluation of vascular and interventional procedures with time-action analysis: a pilot study. *J Vasc Intervent Radiol* 2002; 13:483–488.
5. European Association of Endoscopic Surgeons: Training and assessment of competence. *Surg Endoscopy* 1994; 8:721–722.
6. Dankelman J, Wentink M, Grimbergen CA, et al. Does virtual reality training make sense in interventional radiology? Training skill-, rule- and knowledge-based behavior. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2004; 27:417–421.
7. Sedlack R, Kolars J. Computer simulator training enhances the competency of gastroenterology fellows at colonoscopy: results of a pilot study. *Am J Gastroenterol* 2004; 99:33–37.
8. Rowe R, Cohen R. An evaluation of a virtual reality airway simulator. *Anesth Analg* 2002; 95:62–66.
9. Seymour NE, Gallagher AG, Roman SA, et al. Virtual reality training improves operating room performance: results of a randomized, double-blinded study. *Yale*

University & Queen's University, Belfast. *Ann Surg* 2002; 236:458–463; discussion 463-464.

10. Johnson SJ, Healey AE, Evans JC, et al. Physical and cognitive task analysis in interventional radiology. *Clin Radiol* 2006; 61:97–103.
11. Grunwald T, Clark D, Fisher SS, et al. Using cognitive task analysis to facilitate collaboration in development of simulators to accelerate surgical training. In: Westwood JD, ed: *Medicine Meets Virtual Reality 12*. City: IOS Press. 2004; pp114–120.
12. Skills for the new millennium: report of the societal needs working group. CanMEDS 2000 Project. September 1996.

III – D. Conclusions du rapport 2006 de l'HAS sur les endoprothèses couvertes dans l'aorte thoracique

Hervé Rousseau (CHU Toulouse) pour la SFICV

Le rapport complet du groupe de travail, auquel participait la SFICV, est disponible sur le site de l'HAS ; www.has-sante.fr

Conclusions et perspectives du rapport.

En l'état actuel des connaissances, le traitement par PEA (Prothèse Endo-Aortique) des pathologies de l'aorte thoracique, incluant les anévrismes, les dissections et les ruptures de l'isthme, semble apporter un bénéfice vraisemblable en termes de mortalité opératoire et de morbidité sévère, sous réserve d'une évaluation rigoureuse à moyen terme [taux moyen de paraplégies de 2,1% (extrêmes : 0% à 7%) avec les PEA *versus* 5% (extrêmes : 3% à 15%) avec la chirurgie] et si les conditions anatomiques ont été estimées favorables. Il convient en particulier de s'assurer de la présence d'un collet proximal d'au moins 2 cm de longueur, permettant de pose la PEA.

Les indications potentielles des PEA sur les anévrismes et les dissections de l'aorte thoracique restent dans tous les cas les indications du traitement chirurgical. Dans le cas de traumatismes de l'aorte thoracique, l'utilisation d'une PEA serait particulièrement envisagée chez les polytraumatisés, dont les lésions associées contre-indiquent un geste chirurgical définitif.

Ce traitement ne peut être effectué que dans des centres ayant l'expertise des 2 traitements endovasculaires et chirurgicaux, et disposant d'un plateau technique adéquat. Les patients doivent être informés des avantages et des inconvénients des techniques de réparation disponibles que sont la chirurgie ouverte et la PEA. Le groupe de travail estime que le traitement par PEA peut être mis en œuvre dans les centres publics ou privés, à condition d'avoir fait l'objet d'une réflexion multidisciplinaire, en particulier sur le risque de conversion chirurgicale et l'éventuel recours à une CEC.

Une surveillance annuelle par CT-scan, ou IRM + radiographie, doit être effectuée en raison de l'incertitude des résultats à long terme, du fait de la possibilité d'altération de la prothèse ou de l'évolution de la maladie aortique. Les malades doivent être prévenus de la nécessité de la surveillance et de la possibilité de traitements complémentaires.

Compte tenu du faible niveau de preuve actuel des publications, des études randomisées sont utiles mais elles sont difficiles à organiser, du fait du faible nombre de patients incluables, et de la dispersion du recrutement. Le suivi des patients dans le cadre d'un registre prospectif rassemblant l'ensemble des gestes réalisés sur l'aorte thoracique, soit par voie endovasculaire, soit par voie chirurgicale, soit par voie combinée associant pontage extra-anatomique et PEA thoracique, permettrait d'une part de mieux identifier les patients pouvant être traités par PEA, et d'autre part d'évaluer la faisabilité d'une étude prospective randomisée comparant le traitement chirurgical et le traitement par PEA. D'une manière pragmatique, il est d'ores et déjà indispensable d'organiser un registre rigoureux de toutes les interventions sur l'aorte thoracique (chirurgicale et par PEA). Ce registre s'imposerait à tous les praticiens et à tous les fabricants de prothèses industrielles. Ce registre devra bien sûr comporter des éléments de suivi permettant d'évaluer le devenir des DM à moyen terme et de mieux appréhender l'aspect médico-économique.

Un grand remerciement à toutes ces personnes qui ont permis la réalisation de cet ouvrage.

- BARRAL Fabrice-Guy**
Service de radiologie - Hôpital Bellevue
Bd Pasteur - 42055 ST ETIENNE CEDEX 02
- BARTOLI Jean-Michel**
Service de Radiologie
Hôpital de la Timone - 13385 MARSEILLE CEDEX 05
- BEREGI Jean-Paul**
Service d'imagerie cardiaque et vasculaire
Hôpital Cardiologie
Bd du Pr J. Leclercq - 59037 LILLE CEDEX
- BESSE Francis**
Service de radiologie - Centre de Cardiologie du Nord
32 - 36, rue des Moulins Gémeaux
93200 ST DENIS CEDEX
- BEYSSEN Bernard**
Service de radiologie vasculaire
Hôpital Européen Georges Pompidou
20, rue Leblanc - 75908 PARI CEDEX 15
- BONHOMME Dominique**
Service de radiologie - Hôpital G. Montpied
BP 69 - 63003 CLERMONT FERRAND CEDEX
- BOYER Louis**
Service de radiologie - Hôpital G. Montpied
BP 69 - 63003 CLERMONT FERRAND CEDEX
- CHABBERT Valérie**
Service de radiologie - CHU de Rangueil
1, avenue Jean Poulhès
TSA 50032 - 31059 TOULOUSE CEDEX
- CROISILLE P**
Service de Radiologie - Hôpital Louis Pradel
BP Lyon Montchat - 69394 LYON CEDEX 03
- De BAERE Thierry**
Service de radiologie interventionnelle
Institut Gustave Roussy
39, rue Camille Desmoulins - 94805 VILLEJUIF CEDEX
- DESRUESNNE E**
Paris
- DOUEK Philippe**
Service de Radiologie - Hôpital Louis Pradel
BP Lyon Montchat - 69394 LYON CEDEX 03
- GAUBERT Jean-Yves**
Service de Radiologie
Hôpital de la Timone - 13385 MARSEILLE CEDEX 05
- GHOMARI Mourad**
Association des Ingénieurs Biomédicaux de France
- GREINER Milka**
Service de radiologie - Centre de Cardiologie du Nord
32 - 36, rue des Moulins Gémeaux
93200 ST DENIS CEDEX
- KOBEITER Hicham**
Service d'Imagerie Médicale - CHU Henri Mondor
51, avenue de Lattre de Tassigny - 94000 CRETEIL
- KRAUSE Denis**
Service de radiologie et d'imagerie médicale
CHU Hôpital du Bocage
2, Bd de Lattre de Tassigny - BP 77 908 - 21079 DIJON
- LE PENNEC Vincent**
Service de Radiologie Générale
CHU Côte de Nacre - 14033 CAEN
- LIEVIN Sandie**
Association des Ingénieurs Biomédicaux de France
- LIONS Christophe**
Service d'imagerie cardiaque et vasculaire
Hôpital Cardiologique
Bd du Pr J. Leclercq - 59037 LILLE CEDEX
- PAGE Maurice**
Association des Ingénieurs Biomédicaux de France
- REVEL Didier**
Service de Radiologie - Hôpital Louis Pradel
BP Lyon Montchat - 69394 LYON CEDEX 03
- ROUSSEAU Hervé**
Service de radiologie - CHU de Rangueil
1, avenue Jean Poulhès
TSA 50032 - 31059 TOULOUSE CEDEX
- SAPOVAL Marc**
Service de Radiologie Cardio-Vasculaire
Hôpital Européen Georges Pompidou
20, rue Leblanc - 75015 PARIS
- THONY Frédéric**
Service de Radiologie et d'Imagerie Médicale
Hôpital Albert Michallon
BP 217 - 38043 GRENOBLE CEDEX 09
- TURMEL-RODRIGUEZ Luc**
Clinique St Gatien
8, place de la Cathédrale - 37000 TOURS
- VAROQUAUX A**
Service de Radiologie
Hôpital de la Timone - 13385 MARSEILLE CEDEX 05
- VERNHET - KOVACSIK Hélène**
Service de Radiologie Vasculaire - CHU
371, avenue du Doyen Gaston Giraud
34295 MONTPELLIER
- VIDAL Vincent**
Service de Radiologie - Hôpital de la Timone
13385 MARSEILLE CEDEX 05
- WINICKI Stéphanie**
Association des Ingénieurs Biomédicaux de France