Chapitre 7

Exploration écho-doppler des perforantes

Pierre Combes

Résumé

Les veines perforantes aux membres inférieurs sont nombreuses et observables à chaque étage.

Elles assurent la connexion entre secteur veineux superficiel et profond. Leur nouvelle terminologie est désormais basée sur leur distribution anatomique. L'examen de référence est l'écho-Doppler, en particulier en mode Doppler couleur/pulsé, pour déterminer leur nature physiologique ou pathologique.

Au terme de l'examen, un compte rendu détaillant leurs principales caractéristiques sera établi.

Enfin, la décision thérapeutique adaptée pourra être envisagée. L'échosclérothérapie d'une perforante devra être réalisée en respectant les règles de prudence.

Introduction

Les veines perforantes sont des veines de connexion entre les systèmes veineux superficiel et profond.

Si leur topographie est relativement constante, elles présentent une grande variabilité dans leurs caractéristiques anatomiques (longueur, diamètre, forme…).

Leur nombre, par membre, est estimé entre 120 et 140 selon les descriptions [7, 9].

Une nouvelle terminologie basée sur leur distribution anatomique, remplace la précédente qui utilisait les patronymes des médecins les ayant décrites.

Les perforantes sont présentes à chaque étage des membres inférieurs :

- **Aux cuisses (distribution surtout médiale) ;**
- **Aux jambes (distribution médiale et postérieure) ;**
- **Aux pieds ;**
- **Elles sont aussi décrites à l'étage inguino-génital :**
  - **périnéal (point P) ;**
  - **inguinal (point I) ;**
  - **glutéal (point G) ;**
  - **clitoridien (point C).**

Elles comportent le plus souvent un tronc unique, mais sont parfois doubles, voire triples.

Elles sont sous-fasciales et trans-aponévrotiques.

Dans la classification anatomique de la CEAP (clinique, étiologique, anatomique, physiopathologique), l'atteinte des perforantes est définie comme étant :

- **Ap 17 pour celles de la cuisse ;**
- **Ap 18 pour celles de la jambe.**

Les différents types de perforantes

Classiquement les perforantes sont classées selon des descriptions anatomique, hémodynamique et échographique.

Description anatomique

Perforantes centrées / excentrées / mixtes :

- **Les perforantes *centrées* se jettent dans un tronc saphène après un court trajet sus-aponévrotique.**
- **Les perforantes *excentrées*, après avoir traversé l'aponévrose, peuvent soit former une varice autonome, soit se jeter dans une tributaire du réseau saphène.**
- **Les perforantes *mixtes* ont au moins deux branches de chaque nature (centrée et excentrée). Elles sont à considérer comme des perforantes excentrées.**

Perforantes directes / indirectes :

- **Une perforante *directe* relie sans intermédiaire le secteur superficiel à un tronc collecteur profond.**
- **Une perforante *indirecte* se jette dans une veine musculaire avant de rejoindre un tronc collecteur profond.**

Description hémodynamique :

Perforante continente / incontinente :

- **Une perforante est dite *continente* lorsque le flux sanguin chemine du secteur superficiel vers le secteur profond.**
- **Dans le sens inverse, la perforante est dite *incontinente*.**

Perforantes d'alimentation et de réentrée :

- **Une perforante *d'alimentation* est une perforante incontinente d'où naît une varice. Usuellement elle est notée par un rond plein « O » ou un point rouge sur la cartographie.**
- **Une perforante *de réentrée* est le point de passage du flux d'une varice vers le secteur profond.**

– **Le flux y est orthograde du secteur superficiel vers le secteur profond. Sur la cartographie, la perforante de réentrée peut être représentée par un rond vide « O », un « X » ou un point bleu [11].**

Tableau 1 : Terminologie des veines perforantes du membre inférieur.

	ÉPONYME	NOUVELLE TERMINOLOGIE	ABRÉVIATION
PERFORANTES DE CUISSE	Hach	Postéro latérale de cuisse	PLC
	Dodd	Canal femoral (Hunter)	CF
PERFORANTES DE JAMBE	Boyd	Para tibiale supérieure	PTS
	Sherman	Para tibiale inférieure	PTI
	Jumelles internes	Gastrocnémiennes médiales	GM
	Jumelles externes	Gastrocnémiennes latérales	GL
	Cockett : inférieure, moyenne, supérieure	Tibiales postérieures	TP
PERFORANTES DU MOLLET	May	Intergastrocnémienne	IG
	Bassi	Para achilléenne	PA
	Gillot	Gastrocnémienne médiale	GM
	Thiery	Veine perforante de la fosse poplitée	FP

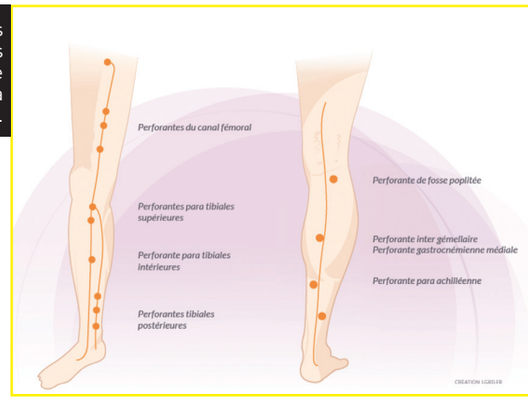

Fig. 1 : Localisations des principales veines perforantes du membre inférieur (selon la nouvelle nomenclature).

Description échographique

Baud et Lemasle ont décrit 4 types échographiques de perforantes [2] :

– ***Les perforantes verticales* : elles correspondent aux perforantes directes, sont perpendiculaires à la veine superficielle et de trajet court.**
– ***Les perforantes flexueuses ou « en baïonnette »* : elles sont fréquentes au canal des adducteurs.**
– ***Les perforantes multipédiculées* : elles correspondent aux perforantes indirectes.**
– **Les perforantes dites en « lacs sanguins ».**

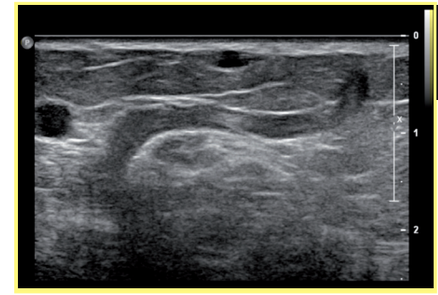

Fig. 2 : Perforante flexueuse au canal des adducteurs (mode 2D).

Groupes remarquables

Certaines perforantes méritent une attention particulière :

– ***Pour la veine grande saphène*, les perforantes para-tibiales supérieures (anciennement de Boyd) et les perforantes tibiales postérieures (anciennement de Cockett).**
– ***Pour la veine petite saphène*, les perforantes de la fosse poplitée, les perforantes gastrocnémiennes et les perforantes para-achilléennes.**
– ***Les perforantes incontinentes isolées de cuisse ou de jambe.* Elles sont à rechercher chez les femmes, en particulier multipares, en face médiale de cuisse et de jambe.**
– ***Les perforantes latérales hautes de cuisse* alimentant une tributaire latérale de cuisse. Elle correspond à plusieurs entités ou terminologies : sistema venosa lateralis membri inferioris, réseau d'Albanèse ; veine marginale.**
– ***Les perforantes de la fosse poplitée*.**

Dans le cadre d'une récidive, devront être recherchées :

a) Pour le territoire grande veine saphène : perforante de cuisse haute, perforante du canal des adducteurs, perforante jambière.
b) Pour le territoire petite veine saphène : perforante jambière postérieure.

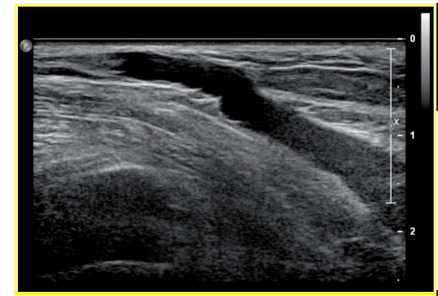

Fig. 3 : Perforante incontinente gastrocnémienne (mode 2D).

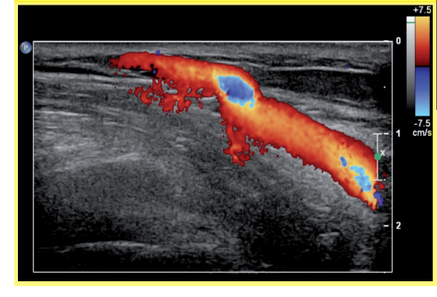

Fig. 4 : Perforante incontinente gastrocnémienne (mode duplex).

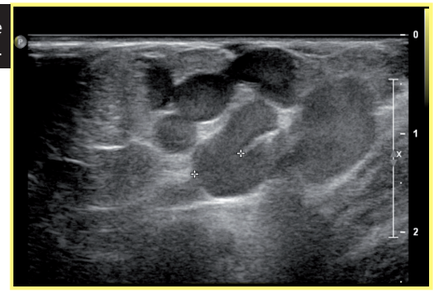

Fig. 5 : Perforante fosse poplitée (mode 2D).

Exploration écho-Doppler [4, 9, 1]

L'examen clinique des perforantes est insuffisant et doit toujours être complété par un examen écho-Doppler, celui-ci étant l'examen de référence.

Cette exploration doit être réalisée en position debout, sur un tabouret de phlébologie. L'examen peut être complété assis, jambes pendantes pour les perforantes jambières.

Matériel

Pour les perforantes peu profondes (perforante jambière, patient maigre), une sonde linéaire de haute fréquence (7,5-10 MHz) est utilisée, voire si possible, une sonde très haute fréquence (12 à 20 MHz).

Pour les perforantes plus profondes (en particulier en cuisse), on utilisera plutôt une sonde de 5 à 10 MHz, microconvexe par exemple.

La coupe transversale est la plus usuelle. L'utilisation des modes couleur et pulsé est indispensable pour déterminer la nature continente ou refluante d'une perforante.

Concernant les réglages machine :

- **PRF à une valeur basse, autour de 8 à 12 cm/s.**
- **Gains, filtre et focale adaptés.**

L'utilisation d'un garrot mis en place au-dessus de la perforante explorée peut être parfois utile.

L'exploration des perforantes se fait en général en dernier, après avoir étudié les axes saphènes, leurs jonctions et leurs tributaires.

Exploration en mode 2D

Le balayage échographique en mode B du membre permet de repérer aisément les perforantes, puis de déterminer leur topographie et de les mesurer.

Quel que soit le type de perforante, la mesure du diamètre de celle-ci se fait au point de passage de l'aponévrose.

Exploration Doppler couleur / pulsé / énergie

Généralités

L'objectif de l'utilisation de ces modes est de déterminer le sens de circulation du flux sanguin au sein de la perforante et d'en déterminer le type hémodynamique : s'agit-il d'une perforante continente, refluante ou de réentrée ?

En effet, sur ces points, l'exploration 2D et le caractère dilaté ou non d'une veine perforante ne suffisent pas pour conclure.

Il est considéré qu'une perforante de 3 mm ou plus, en mode B, est « suspecte » d'incontinence, et dès lors, elle doit être « testée » en modes couleur et pulsé.

L'exploration couleur/pulsé de certaines perforantes très dilatées montre toutefois, que celles-ci peuvent garder un intérêt physiologique.

C'est le cas d'un certain nombre de perforantes de réentrée en jambe, qui doivent être respectées. **(Fig. 6 et 7)**

Parfois, le reflux y est permanent et constamment visualisable.

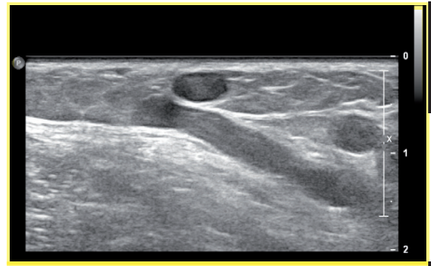

Fig. 6 : Perforante poplitée suspecte car dilatée (mode 2D).

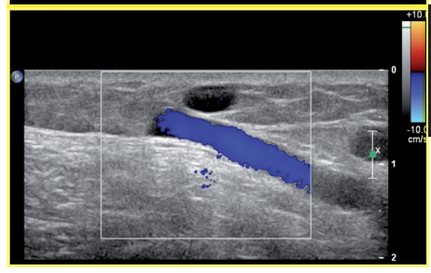

Fig. 7 : Perforante poplitée qui se révèle être « de réentrée » (mode duplex).

Techniques d'explorations

L'examen consiste en un balayage méthodique de l'axe variqueux, associé à des chasses veineuses manuelles, répétées, par compression/relâchement des masses musculaires adjacentes.

Pour ce faire, tout en maintenant la sonde échographie centrée sur la perforante, Doppler en mode couleur/pulsé, activé et axé, il faut presser brièvement le membre, avec la main libre placée en dessous de la zone explorée.

La compression distale est la plus usuelle par rapport à la compression proximale.

Il existe d'autres méthodes pour mettre en évidence un reflux dans une perforante :

- ***Manœuvre de Valsalva*** **: pour les perforantes les plus proximales.**
- ***Manœuvre de Paraná :*** **il s'agit de provoquer une contraction musculaire réflexe après déséquilibre provoqué par l'examinateur.**
- ***Contraction musculaire active*** **: par montée sur la pointe des pieds.**

Résultats

La durée du signal qui en résulte, est considérée comme pathologique à partir d'une durée > 500 ms.

Un reflux supérieur à 4 secondes est considéré à risque de trouble trophique.

En cas de flux bidirectionnel, il est d'usage de retenir le caractère refluant en fonction du contexte clinique (varices dans le prolongement, caractère ectasique de la perforante...).

La veine perforante est toujours accompagnée d'une ou deux *artères satellites.*

Ces artères suivent le trajet de la veine et peuvent l'accompagner, sur plusieurs centimètres, dans son trajet sus-aponévrotique, vers la varice qui en dépend.

Les artères satellites doivent être systématiquement repérées (mode couleur) avant tout geste de sclérothérapie sur un territoire de perforante.

Selon Vin, l'artère satellite de perforante est observée dans le compartiment sous-fascial dans 95 % des cas (10).

Synthèse

Au terme de l'examen écho-Doppler, le praticien doit pouvoir déterminer le statut physiopathologique de la perforante évaluée.

Tenant compte également de la demande du patient, de la clinique, des données de l'ensemble de l'examen écho-Doppler, il pourra juger si un traitement de cette perforante est utile, et si oui, lequel.

Ainsi, il est important de distinguer s'il s'agit d'une perforante :

- **Incontinente associée à un reflux saphène.**
- **Incontinente associée à reflux veineux profond constitutionnel ou séquellaire.**
- **Incontinente isolée.**

Pour les perforantes, devront donc figurer dans le compte rendu écho-Doppler et la cartographie les caractéristiques suivantes :

- ***Topographie :*** **appellation, éventuellement en précisant leur hauteur par rapport au talon / sol, leur profondeur par rapport au plan cutané.**
- ***Diamètre.***
- ***Caractéristiques hémodynamiques.***
- ***Nature :***
  - **perforante d'alimentation/de réentrée ;**
  - **perforante simple/ramifiée ;**
  - **perforante centrée/excentrée/mixte.**

Considérations échographiques et thérapeutique

Indication thérapeutique

Les données actuelles ne sont pas en faveur d'un traitement des veines perforantes pathologiques dans une insuffisance veine saphène au stade C2 de la classification CEAP.

Un traitement peut être proposé chez des patients sans syndrome obstructif veineux profond, au stade C5 et C6 de la CEAP, pour des veines perforantes de diamètre supérieur à 3,5 mm et avec un reflux > 500 ms.

Selon Vin, une perforante de calibre supérieur à 7 mm quitte le champ de réussite de la sclérothérapie [10].

Écho-marquage pré-opératoire

Les veines perforantes doivent être dessinées (par un cercle ou une croix) et le sens de flux indiqué (exemple : par une flèche ou une couleur différente selon le sens du flux).

Écho-sclérothérapie [10]

La sclérothérapie des perforantes ne doit être réalisée que sous contrôle échographique permanent.

- **Il est préférable de maitriser la ponction en coupe longitudinale : en effet, cette coupe permet d'apprécier sur un même plan, la progression de l'aiguille vers la varice, l'injection de mousse tout en contrôlant la distance entre le biseau de l'aiguille et l'ostium de la perforante.**
- **L'injection de mousse ne doit jamais avoir lieu directement dans la perforante, mais à au moins 1 cm de celle-ci.**
- **La visualisation de l'artère satellite perforante est en général facile ; elle est indispensable avant tout geste échoguidé.**
- **L'injection en zone sus-fasciale ou inter-fasciale sera plus sécurisante pour le risque d'injection intra-artérielle.**
- **Aspects échographiques :**
  - ***Au moment de la sclérose :*** **la perforante peut se spasmer.**
  - ***A court terme :*** **après formation du « sclérus », celui-ci a l'aspect classique de matériel iso-échogène incompressible, intraluminal.**
  - **Le pôle supérieur du sclérus est généralement ostial, mais il faudra s'assurer de l'absence d'extension vers une veine musculaire (pour les perforantes indirectes) puis/et un tronc collecteur.**
  - **Une compressibilité de la perforante sous la sonde témoigne de l'absence d'occlusion de la perforante mais n'est pas obligatoirement un constat d'échec si la varice qui en dépend est bien occluse.**
  - ***A long terme :*** **l'aspect d'une perforante sclérosée évolue vers l'atrophie jusqu'à disparaitre sans laisser de trace échographiquement visible.**
  - ***Une reperméation est possible*** **et pourra se traduire par l'apparition d'un flux en Doppler au sein du sclérus. Si celui-ci est bref (< 500 ms), il faudra évaluer le bénéfice avant de réaliser une nouvelle échosclérothérapie.**

Procédures endoveineuses thermiques, procédures mixtes ou par cyanoacrylate

- **Après avoir introduit la fibre ou le cathéter (quelle que soit la technique employée), lors du balayage échographique de contrôle de montée, il est impératif de vérifier que le dispositif n'ait pas quitté le secteur superficiel pour le secteur profond sur son trajet, en empruntant une perforante.**
- **Ainsi, il est nécessaire d'être particulièrement vigilant pour le traitement de la grande veine saphène, en présence de perforantes centrées vers la fémorale superficielle.**
- **La bonne position échographique de l'extrémité de la fibre/cathéter à la jonction saphéno-fémorale n'est pas un critère suffisant de bonne progression du dispositif.**
- **Des cas de sortie vers la veine fémorale superficielle puis de réentrée vers la veine grande saphène ont en effet été décrits.**
- **Ainsi, il est vivement conseillé de repérer et marquer ces perforantes en pré-procédure immédiat.**
- **Notons que pour l'ablation thermique des troncs saphènes, il est d'usage de délivrer plus d'énergie en regard de la connexion des grosses perforantes, en particulier pour les perforantes fémorales.**
- **Il n'est pas décrit dans la littérature de complication à type de diffusion, via la perforante, de l'énergie à la veine fémorale avec risque d'occlusion de celle-ci.**
- **Dans le cas où un tronc saphène ne reflue que sous sa connexion avec une perforante incontinente, l'ablation thermique va cibler le segment incontinent du tronc saphène en amont de cette connexion.**
- **Néanmoins, pour assurer un bon impact thermique sur la perforante, l'extrémité du dispositif chauffant sera montée dans le tronc saphène jusqu'à un niveau dépassant la connexion, un peu en aval de celle-ci, pour bien couvrir cette zone.**
- **Là encore on s'assurera de délivrer suffisamment d'énergie en regard de la perforante : en effet, toutes techniques de traitement confondues, les perforantes fémorales sont souvent des points « faibles » pour des récidives éventuelles.**
- **Concernant les procédures par vapeur d'eau et cyanoacrylate, il n'existe, actuellement, aucune donnée ou recommandation sur le risque de diffusion (de la vapeur ou de la colle) dans la perforante vers le secteur profond.**

Conclusion

L'écho-Doppler est l'examen indispensable et majeur de l'évaluation des perforantes.

Ces dernières représentent une entité intermédiaire entre le réseau profond et le réseau superficiel, avec des caractéristiques écho-anatomiques et hémodynamiques qui lui sont propres.

Aucune décision thérapeutique concernant des perforantes ne doit être engagée sans évaluation écho-Doppler préalable.

Bibliographie

[1] Auvert J.F., Chleir F., Coppé G., Hamel-Desnos C., Moraglia L., Pichot O. Standards de qualité pour la pratique des examens écho-Doppler dans l'exploration du réseau veineux superficiel des membres inférieurs. Rapport de la Société Française de Médecine Vasculaire (SFMV). Journal des Maladies Vasculaires 2014; (39),1: 26-46.

[2] Baud J.M., Lemasle Ph. Stratégie de l'exploration échographique des perforantes. Phlébologie 1994; 47(2): 63-75.

[3] Cavezzia A., Labropoulosb N., Partschc H., Riccid S., Caggiatid A., Myerse K., Nicolaides F.A., Smithg P.C. Duplex Ultrasound Investigation of the Veins in Chronic Venous Disease of the Lower Limbs. UIP Consensus Document. Part II. Anatomy.

[4] Cazaubon M. Exploration échodoppler dans les affections veineuses chroniques des membres inférieurs. EMC Angéiologie [19-1050].

[5] Franceschi C. Mesures et interprétations des flux veineux lors des manœuvres de stimulation. Compression manuelles, manœuvre de Parana. Indice dynamique de reflux (IDR) et indice de Psatakis. J Mal Vasc 1997; 22: 91-5.

[6] Gillot C. Les veines perforantes inférieures de la jambe, de la cheville et du pied. Phlébologie, 1994; 47: 76-104.

[7] Miramont V., Van Cleef J.-F., Auvert J.F., Gardon-Mollard C. Étude prospective randomisée pour le repérage des perforantes par quadrillage. Phlebologie 2008; 61: 271-275.

[8] Perrin M. Les perforantes jambières. Journal des Maladies Vasculaires. Ed. Masson, Paris. 1999; 24, 1: 19-24.

[9] Plainfossé M.C. L'écho-Doppler couleur en pratique viscéral et périphérique. Ed Masson. 1995.

[10] Vin F. Traitement des perforantes incontinentes des membres inférieurs par sclérothérapie à la mousse sous contrôle échoguidé. Phlébologie 2012; 65, 4: 25-31.