



**Claude FRANCESCHI**

Directeur du DU  
d'Echodoppler CHU  
Pitié-Salpêtrière, Paris

**Connaître l'hémodynamique est indispensable à la compréhension de la physiopathologie du système veineux comme au traitement de l'insuffisance veineuse, qu'elle soit aiguë ou chronique.** Pourtant, l'hémodynamique veineuse est restée longtemps réduite à quelques paramètres grossiers pour ne pas dire erronés. La raison en est d'une part la difficulté de l'exploration proprement scientifique du système veineux a été jusqu'à ces dernières années réduite à des moyens invasifs tels la phlébographie et la mesure de la pression veineuse qui ont apporté des éléments de compréhension certes précieux, mais encore insuffisants. De la sorte, le diagnostic comme le traitement de l'insuffisance veineuse, notamment dans son expression variqueuse, restaient réduits à la clinique.

**L'avènement de l'échographie-Doppler, moyen inédit jusque-là d'exploration tout à la fois non invasif du réseau veineux des membres inférieurs dans sa totalité, reproductible à volonté, devait il y a 20 ans déjà, ouvrir toutes grandes les portes à la compréhension de l'hémodynamique, éclairant d'un jour nouveau le diagnostic mais aussi la thérapeutique<sup>1,2</sup>.**

#### ◆ Hémodynamique et biologie du système veineux

Tout comme le cœur et le système artériel, le système veineux est principalement gouverné par les lois de physique des fluides, appelée mécanique des fluides dont les paramètres s'expriment en vitesses, débits, pressions qui circulent dans des circuits caractérisés par leur calibre et les caractéristiques élastiques de leurs parois, en même temps qu'ils sont animés par des pompes mécaniques constituées de muscles et de valves. La biologie du système veineux intéresse le maintien des constituants des veines et des pompes organes dans des conditions de structure et de trophicité normales. Ainsi, des désordres biologiques peuvent être indirectement responsables d'un dysfonctionnement hémodynamique quand ils dégradent l'intégrité des constituants anatomiques nécessaires au bon fonctionnement hémodynamique du système veineux.

#### ◆ Fonction du système veineux

Le système veineux assume 3 fonctions essentielles :

- Assurer une *pré-charge* adaptée aux besoins variables du cœur droit, grâce à l'effet capacitif du système veineux appelé « effet réservoir » qui permet de délivrer et recevoir d'importants volumes de sang au prix de très faibles variations de pression.
- Participer à la *thermorégulation* corporelle grâce au débit veineux superficiel dont les variations régulent les échanges de calories avec le milieu extérieur.
- Assurer le *drainage* des fluides chargés de métabolites et catabolytes, fonction vitale pour les tissus

#### ◆ L'insuffisance veineuse

Elle se définit par un déficit de tout ou partie des 3 fonctions citées plus haut. Elle se manifeste par des chutes tensionnelles avec vertiges et pertes de connaissance par désamorçage de la pompe cardiaque quand l'effet réservoir est compromis ou dépassé. Elle est responsable d'intolérance à la chaleur quand la fonction thermorégulatrice est déficiente. Enfin, elle est responsable de douleurs, d'œdèmes et troubles trophiques superficiels dont l'ulcère est la forme la plus avancée, quand la fonction de drainage des tissus est compromise.



**Apport de l'hémodynamique aux progrès du diagnostic et du traitement des varices et des manifestations trophiques de l'insuffisance veineuse**

◆ **Manifestations cliniques et causes hémodynamiques**

Les troubles trophiques dont l'ulcère, les œdèmes et les varices ne sont pas la cause mais l'effet d'un désordre hémodynamique, lui-même conséquence d'altérations variables des veines et pompes du système veineux. Le meilleur traitement de l'insuffisance veineuse ne saurait se limiter à minorer ses conséquences cliniques comme par exemple le traitement local des ulcères et la destruction des varices, mais doit agir chaque fois que possible sur les anomalies causales situées sur système veineux (obstacle à l'écoulement, incontinence valvulaire, shunts veino-veineux). La prévention relève du même raisonnement : empêcher la dégradation bio-mécanique des éléments du système veineux et de son contenu, comme la réduction de l'effet stase + hyperpression hydrostatique chez le sédentaire.

◆ **Varices, œdèmes, hypodermite, ulcère : même combat**

Ces quatre signes de l'insuffisance veineuse peuvent s'associer diversement mais relèvent tous d'une même anomalie constituée par un excès de pression transmurale (PTM) veineuse, qu'il faut corriger pour aboutir à une guérison durable.

◆ **Comment diagnostiquer la cause d'excès de la PTM ?**

Un diagnostic précis de la cause et de sa topographie ne peut être obtenu que par Echo-Doppler et tout cela quels qu'en soient les symptômes (douleurs) et signes cliniques (varices, œdèmes, hypodermite ou encore ulcère) dont aucun n'est spécifique d'une cause. On recherchera donc :

- obstacle veineux profond (thrombose, hypoplasie) responsable de collatérales variqueuses à respecter absolument.
- obstacle veineux superficiel responsable de collatérales variqueuses le plus souvent secondaires à des traitements non respectueux de l'hémodynamique tels que nombre de varices post stripping<sup>3</sup>, phlébectomie, sclérose, laser ou RF.
- Incontinence valvulaire profonde post-plébitique ou congénitale avec ou sans shunt veino-veineux fermé\* souvent responsable de la dite Maladie post-phlébitique.
- Incontinence valvulaire superficielle le plus souvent dite primitive mais aussi secondaire à des obstacles et/ou thromboses. Elle est responsable de la grande majorité des varices primaires, le plus souvent par shunt fermé\*, associées à des degrés divers à d'autres symptômes (douleurs) et signes cliniques (varices, œdèmes, hypodermite ou encore ulcère).

**C'est là que la cartographie veineuse topographique et hémodynamique prend toute sa place pour peu qu'elle soit le résultat d'une exploration approfondie guidée par de bonnes notions d'hémodynamique veineuse<sup>1,2</sup>.**

◆ **Comment traiter l'excès de PTM ?**

La PTM\*\* dont l'excès est responsable de l'essentiel des manifestations de l'insuffisance veineuse. On peut donc réduire la PTM et ses conséquences en augmentant la pression externe (PEV) ou en réduisant la pression intra-veineuse (PIV). Les traitements suivants destinés à réduire la PTM sont proprement hémodynamiques.



**Apport de l'hémodynamique aux progrès du diagnostic et du traitement des varices et des manifestations trophiques de l'insuffisance veineuse**

◆ **Augmenter la PEV**

Compression externe : manuelle, pneumatique, hydrique, contention élastique et non élastique.

◆ **Réduire la PIV**

La posture : la Pression Hydrostatique gravitationnelle diminue en passant de la position debout à la position couché jusqu'à devenir négative quand les pieds sont surélevés par rapport au niveau du cœur.

Fractionnement de la Pression Hydrostatique gravitationnelle et déconnection des shunts fermés tout en préservant le drainage veineux superficiel. C'est l'objectif de la cure CHIVA (Cure Conservatrice et Hémodynamique de l'Insuffisance Veineuse en Ambulatoire). La déconnection des shunts supprime la surcharge en débit et pression responsable des dilatations variqueuses et fragmente la colonne de pression hydrostatique. En conservant les veines incontinentes (variqueuses comprises) qui retournent à un calibre normal dans les jours/semaines qui suivent la procédure, on réduit considérablement le risque de récurrence par effet collatéral compensateur<sup>3</sup>.

**Les traitements destructeurs** de varices par voie chirurgicale ou endoveineuse (sclérose, RF, Laser....) suppriment les varices mais aussi leur fonction de drainage qui aboutit à des récurrences précoces mais surtout tardives par effet vicariant<sup>3</sup>. Les RCT<sup>3,4,6</sup> ont montré que les résultats de traitement radical par stripping et par CHIVA étaient identiques les 2 premières années, mais que le taux de récurrences croissait brutalement et rapidement dans le bras stripping alors qu'il restait stable dans le bras CHIVA.

◆ **Capital veineux et pontages artériels périphériques et aorto-coronariens**

Les troncs saphéniens, y compris chez le sujet variqueux, constituent le matériel de pontage de choix dans les artériopathies périphérique et de substitution ou complément dans l'insuffisance coronaire. Le projet de leur suppression par un traitement destructeur chirurgical ou endo-veineux doit selon la loi, l'éthique et la déontologie hippocratique, faire l'objet d'un consentement éclairé faisant part au patient de la perte d'une chance de pontage pouvant être vital que pourrait occasionner un tel traitement.

◆ **Les véritables preuves scientifiques**

Les études randomisées et contrôlées (RCT) sont aujourd'hui et à juste titre considérées comme déterminantes dans l'évaluation des traitements. 4 études RCT<sup>3,4,5,6</sup> publiées dans les grandes revues internationales démontrent que le traitement CHIVA vs le Gold standard des traitements destructeurs (stripping) et la Compression donnait des résultats, en termes de récurrences de varices variqueuses et ulcéreuses, équivalents à court terme, mais nettement supérieurs à moyen et long terme (10 ans). Ces RCT apportent un niveau de recommandation de Grade A 1, nettement supérieur à tous les autres traitements veineux étudiés jusqu'à ce jour.



## Apport de l'hémodynamique aux progrès du diagnostic et du traitement des varices et des manifestations trophiques de l'insuffisance veineuse

### ◆ L'exploration hémodynamique nécessaire à une cartographie veineuse fiable et utilisable pour un traitement réussi<sup>1,2</sup>

L'enseignement exhaustif de la physiopathologie hémodynamique de même que l'exploration Echodoppler veineux nécessaires à une compréhension suffisante et un traitement efficace de l'insuffisance veineuse n'est pas encore prodigué dans nombre d'universités malgré la force des RCT<sup>3,4,5,6</sup>. Il se diffuse néanmoins progressivement et sera dans les années à venir la base de l'éducation des spécialistes des maladies vasculaires.

\* Un shunt veino-veineux fermé est pratiquement constant, notamment dans l'insuffisance veineuse superficielle. Il est constitué d'un point de fuite (crosse saphénienne ou veine pelvienne ou encore perforante incontinente), d'une ou plusieurs veines le plus souvent incontinentes (troncs et branches saphéniennes ou autres) qui communique (nt) avec une perforante dites de réentrée. Ce shunt empêche en permanence le fractionnement de la colonne de sang mais aussi et surtout pervertit l'action de la pompe valvulo musculaire qui voit pendant son relâchement (diastole), une partie importante de sang qu'elle a normalement éjecté vers le cœur (systole), redescendre en refluant vers elle depuis le point de fuite puis une veine incontinente puis enfin une ou plusieurs perforantes de réentrée. Ce reflux augmente la pression par surcharge qui dilate la veine (varice) et la perforante de réentrée. Le calibre des veines ré-entrées du shunt fermé est augmenté du fait de la surcharge en débit-pression + non fractionnement valvulaire de la colonne pression veineuse hydrostatique. Cet excès de pression augmente la PTM au niveau des veines et s'oppose au drainage du versant veineux de la micro-circulation.

\*\* En excès, la PTM dilate les veines et s'oppose au drainage des tissus et du liquide interstitiel. Elle est le résultat de deux pressions intra et extra veineuses qui s'opposent de part et d'autre des parois tronculaires et capillaires veineuses. En excès, elle dilate les veines et s'oppose au drainage des tissus et du liquide interstitiel. Pour la réduire, il suffit soit d'augmenter la pression extra-veineuse (PEV) soit de réduire la pression intra-veineuse (PIV). La PEV dépend des pressions atmosphérique et tissulaire alors que la PIV dépend de la Pression Hydrostatique gravitationnelle qui est proportionnelle à la hauteur de la colonne de sang (passe de 0 à 90 cm/H<sup>2</sup>O de la position couché à debout) et de la Pression Résiduelle fournie par la Pression Artérielle à travers les résistances de la micro-circulation.

1- C.Franceschi : Cure CHIVA.1988 Armançon Ed. France

2- C.Franceschi, P.Zamboni : Principles of Venous Hemodynamics. 2010. Novapublishers.com.

3 - P.Zamboni and all: Minimally Invasive Surgical management of primary venous Ulcer vs. Compression Eur J vasc Endovasc Surg 00,1 6 (2003)

4 - Josep oriol Pares and al: Treatment: a randomized Clinical Trial Varicose Vein Surgery Stripping versus the CHIVA method: a Randomized Controlled Trial Annals of Surgery \* Volume 251, Number 4, April 2010

5 - Iborra and all: clinical and random study comparing two, surgical techniques for varicose vein treatment : immediate results Angiologia 2000:6, 253-258

6 - Carandina, C. and al.Varicose Vein Stripping vs Haemodynamic Correction (CHIVA): a Long Term Randomised Trial. Eur J Vasc Endovasc Surg xx, 1e8 (2007)

