



# Malformations vasculaires à flux lent : Imagerie diagnostique et traitement par sclérothérapie (À PROPOS DE 60 CAS)

MÉMOIRE PRÉSENTÉ PAR :  
Docteur SEKKAT GHITA  
Née le 07/03/1995

POUR L'OBTENTION DU DIPLÔME DE SPECIALITE EN MEDECINE

OPTION : Radiologie

Sous la direction du Professeur Mustapha Maaroufi

Pr. Maaroufi Mustapha  
Chef de Service de Radiologie  
Hôpital des Spécialités  
HASSAN II - FES

Session Septembre 2024

En préambule à cet exposé je remercie ALLAH qui nous aide et nous donne la patience et le courage durant ces longues années d'étude.

Je souhaite adresser mes remerciements les plus sincères aux personnes qui m'ont apporté leur aide et qui ont contribué à l'élaboration de ces travaux qu'à la réussite de ces formidables années de résidanat.

Ces remerciements vont tout d'abord au corps professoral et administratif de la Faculté de Médecine et de Médecine dentaire et de Pharmacie de Fès, pour la richesse et la qualité de leur enseignement et qui déploient de grands efforts pour assurer à leurs jeunes médecins une formation actualisée.

**A notre maître, Monsieur le  
Professeur et Chef du service de  
Radiologie centrale Professeur  
Mustapha MAAROUFI**

Votre bonté, votre modestie, ainsi que vos qualités professionnelles ne peuvent que susciter mon estime et mon profond respect. Ce travail n'aurait pas pu voir jour sans votre encadrement.

Veillez trouver ici cher Maître, l'assurance de ma reconnaissance, de mon admiration et de mon plus profond respect.

**A notre maitre, Madame le Professeur et Chef du service de Radiologie Mère-Enfant  
Meryem BOUBBOU,**

Votre bonté, votre écoute ainsi que vos qualités professionnelles ne peuvent que susciter mon estime et mon profond respect.

Veillez, Chère Professeur, trouver dans ce modeste travail l'expression de ma haute considération et mon profond respect pour avoir guidé mes premiers pas en radiologie pédiatrique.

**A notre maitre, Monsieur le professeur Moulay Youssef  
ALAOUI LAMRANI**

Votre dévouement, votre écoute ainsi que vos qualités professionnelles ne peuvent que susciter mon estime et mon profond respect.

Veillez, Cher Maître, trouver dans ce modeste travail l'expression de ma haute considération et mon profond respect

**A notre maitre, Monsieur le Professeur Badre eddine ALAMI**

Votre dévouement, votre écoute ainsi que vos qualités professionnelles ne peuvent que susciter mon estime et mon profond respect.

Veillez, Cher Maître, trouver dans ce modeste travail l'expression de ma haute considération et mon profond respect

**A notre maitre, Madame le Professeur Meryem HALOUA**

Votre bonté, votre écoute ainsi que vos qualités professionnelles ne peuvent que susciter mon estime et mon profond respect.

Veillez, Cher Maître, trouver dans ce modeste travail l'expression de ma haute considération et mon profond respect

**A notre maitre, Monsieur le Professeur Nizar EL BOUARDI**

Votre modestie, votre bonté, votre écoute ainsi que vos qualités professionnelles ne peuvent que susciter mon estime et mon profond respect.

Veillez trouver ici cher Maître, l'assurance de ma reconnaissance, de mon admiration et de mon plus profond respect

**A notre maitre, Madame le Professeur Amal Akammar**

Votre bonté, votre modestie, ainsi que vos qualités professionnelles ne peuvent que susciter mon estime et mon profond respect.

Veillez, Cher Maître, trouver dans ce modeste travail l'expression de ma haute considération et mon profond respect

**A mes collègues radiologues et internes :**

Plus que des ami(e)s, vous avez été pour moi des frères et des sœurs.

Je vous remercie pour tous les bons moments passés avec vous au service de radiologie. Et je vous souhaite beaucoup de bonheur et de réussite dans vos projets professionnels et familiaux.

### **A ma très chère mère**

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon amour, mon respect et mon attachement. Ta bonté et ta générosité sont sans limites. Tes prières et tes encouragements ont été pour moi d'un grand soutien moral au long de mes études. Puisse DIEU, le tout puissant te procurer bonheur, santé et longue vie.

### **A mon très cher père**

Aucun mot ne saurait exprimer mon amour et ma considération pour ta personne, pour les sacrifices que tu as consentis pour mon éducation, mon instruction et mon bien être. Ta bonté, ton ardeur au travail et tes qualités humaines sont pour moi un bon exemple. Puisse DIEU, le tout puissant te procurer bonheur, santé et longue vie.

**A mes très chers frères Hassan et Yassine**

Trouvez en ce travail le témoignage de mon amour et ma reconnaissance pour votre sympathie. Puisse nos liens fraternels se pérenniser et consolider encore. Que DIEU vous apporte bonheur, prospérité et beaucoup de réussite.

**A mon très cher mari et collègue Yahya**

Tu m'as soutenu, réconforté et encouragé. Que ce travail puisse t'exprimer mon éternel amour.

**A mon très cher fils Riyad**

Ta naissance a été un cadeau de Dieu.

Que ce travail puisse t'exprimer mon éternel amour.

# PLAN

PLAN .....	1
LISTE DES TABLEAUX, GRAPHIQUES ET FIGURES .....	5
LISTE DES ABREVIATIONS .....	13
INTRODUCTION.....	14
GÉNÉRALITÉS .....	16
I. Classification des malformations vasculaires à flux lent : .....	17
II. Les malformations veineuses (MV) .....	20
1. Définition et épidémiologie .....	20
2. Diagnostic positif .....	20
3. Traitement.....	25
4. Cas clinique 1 :.....	28
5. Cas clinique 2 : .....	33
6. Cas clinique 3 : .....	38
7. Cas clinique 4 : .....	43
8. Cas clinique G :.....	46
III. Les malformations lymphatiques :.....	51
1. Définition et épidémiologie .....	51
2. Diagnostic positif .....	52
3. Traitement.....	54
4. Cas clinique.....	56
IV. Les malformations capillaires :.....	60
1. Définition et épidémiologie .....	60
2. Diagnostic positif .....	61
3. Traitement.....	62
V. Malformations vasculaires combinées : .....	63
1. Définition et épidémiologie .....	63

2.	Diagnostic positif .....	63
3.	Cas clinique : KLIPPEL TRENAUNEY .....	68
VI.	Sclérothérapie : .....	73
1.	Principe et technique de la sclérothérapie .....	73
2.	Agents sclérosants :.....	83
3.	Résultats et complications .....	86
4.	Nouveautés en termes de sclérothérapie .....	88
<b>OBJECTIFS DE L'ÉTUDE .....</b>		<b>90</b>
<b>MATÉRIEL ET MÉTHODES.....</b>		<b>92</b>
I.	Type d'étude :.....	93
II.	Lieu et date de l'étude : .....	93
III.	Critères d'inclusion :.....	93
IV.	Critères d'exclusion :.....	93
V.	Méthode de l'étude :.....	93
<b>RÉSULTATS DESCRIPTIFS .....</b>		<b>96</b>
I.	Caractéristiques des patients :.....	97
1.	Répartition selon le sexe :.....	97
2.	Répartition des patients selon l'âge :.....	98
3.	Répartition selon le type de malformation : .....	99
4.	Répartition de la malformation selon la localisation :.....	100
5.	Répartition des malformations selon leur topographie :.....	101
6.	Répartition des complications de la malformation : .....	102
7.	Examens paracliniques demandés :.....	103
II.	Prise en charge thérapeutique.....	103
1.	Moyen thérapeutique adopté :.....	103
2.	Agent sclérosant utilisé :.....	103
3.	Nombre de séance de sclérothérapie :.....	104

III. Réponse thérapeutique .....	104
1. Amélioration du volume :.....	104
2. Amélioration fonctionnelle :.....	105
<b>RÉSULTATS ANALYTIQUES .....</b>	<b>106</b>
IV. Amélioration du volume.....	107
V. Amélioration fonctionnelle.....	108
<b>DISCUSSION .....</b>	<b>109</b>
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>118</b>
<b>RÉSUMÉ .....</b>	<b>121</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>125</b>
<b>RÉFÉRENCES.....</b>	<b>128</b>

# LISTE DES TABLEAUX, GRAPHIQUES ET FIGURES

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 1 : Anomalies vasculaires selon la Société internationale pour l'étude des anomalies vasculaires (ISSVA)

Tableau 2 : Classification des malformations vasculaires selon leur caractère simple ou combiné

Tableau 3 : Puig and Dubois classification of venous LFVM's

Tableau 4 : Classification des malformations vasculaires combinées

Tableau 5 : Caractéristiques des agents sclérosants les plus utilisés

Tableau 6 : Caractéristiques des agents embolisants les plus utilisés

## LISTE DES FIGURES

- Figure 1: Options thérapeutiques devant les malformations veineuses
- Figure 2 : Malformation veineuse de la fesse et membre inférieur droit. (Service de dermatologie de CHU de FES)
- Figure 3 : Echographie doppler des parties molles de la fesse droite avant et après doppler couleur, objectivant une malformation veineuse
- Figure 4 : Echographie doppler des parties molles de la cuisse droite, objectivant une malformation veineuse avec thrombose de quelques logettes de la MV
- Figure 5 : IRM en coupes coronales objectivant une malformation vasculaire de la fesse et du membre inférieur droit
- Figure 6 : Images phlébographiques mettant en évidences de multiples malformations veineuses du membre inférieur droit (Service de radiologie du CHU de FES)
- Figure 7 : Malformation veineuse du 3ème orteil de la main droite (Image du service de dermatologie du CHU Hassan II, Fès)
- Figure 8 : Echographie doppler des parties molles du 3ème orteil de la main droite avant et après doppler couleur, objectivant une malformation veineuse
- Figure 9 : TDM de la main droite avant et après injection du produit de contraste, mettant en évidence la malformation veineuse.
- Figure 10: IRM en coupes coronales objectivant une malformation veineuse du 3ème orteil de la main droite. (Service de radiologie du CHU de FES)
- Figure 11 : Images phlébographiques mettant en évidences de multiples malformations veineuses de la main droite (Service de radiologie du CHU de FES)
- Figure 12 : Images phlébographiques à la 5ème séance de sclérothérapie (Service de radiologie du CHU de FES)
- Figure 13 : Malformation veineuse de la joue (Image du service de dermatologie du CHU Hassan II, Fès)
- Figure 14 : Echographie doppler des parties molles jugales avant et après doppler couleur, objectivant une malformation veineuse

Figure 15 : IRM du de la face en coupes axiales objectivant une MV jugale profonde (Service de radiologie, CHU Hassan II, Fès)

Figure 16 : Images phlébographiques de la MV jugale avant et après injection de l'agent sclérosant (Service de radiologie, CHU Hassan II, Fès)

Figure 17 : Image clinique post sclérothérapie marquée par l'apparition d'une réaction inflammatoire (Service de dermatologie CHU Hassan II, Fès)

Figure 18 : Image clinique montrant l'évolution de la MV après fin du traitement (Service de dermatologie CHU Hassan II, Fès)

Figure 19 : Image clinique montrant une malformation veineuse de la langue et la lèvre inférieure (Service de dermatologie CHU Hassan II, Fès)

Figure 20 : IRM du de la face en coupes axiales objectivant une malformation veineuse de la langue et de la lèvre inférieure.

Figure 21 : Images phlébographiques des différents malformations veineuses de la langue et de la lèvre inférieure (Service de radiologie du CHU Hassan II ; Fès)

Figure 22 : Image clinique montrant une malformation veineuse du dos (Service de dermatologie CHU Hassan II, Fès)

Figure 23 : Radiographie thoracique standard objectivant une tuméfaction des parties molles sous scapulaires droites avec individualisation d'un phlébolite en son sein (Flèche) (Service de radiologie CHU Hassan II, Fès)

Figure 24 : TDM thoracique en coupes axiales avant et après injection du produit de contraste, montrant une formation lésionnelle des parties molles latéro-dorsales, rehaussée après contraste et renfermant des phlébolites en son sein, évoquant une malformation veineuse (Flèche) (Service de radiologie CHU Hassan II, Fès)

Figure 25 : IRM thoracique en coupes axiales après injection du produit de contraste, montrant la malformation veineuse sous cutanée latéro-dorsale droite. (Service de radiologie CHU Hassan II, Fès)

Figure 26 : Phlébographie de la MV dorsale à la ponction puis après injection du PCI. (Service de radiologie CHU Hassan II, Fès)

Figure 27 : Options thérapeutiques des malformations lymphatiques.

Figure 28 : Aspect clinique de la malformation lymphatique linguale (service de dermatologie CHU Hassan II)

Figure 29 : Echographie doppler de la langue, objectivant la présence de quelques logettes liquidiennes, non dopplérisées, évoquant une malformation lymphatique.

Figure 30 : IRM faciale objectivant une malformation lymphatique de l'hémi-langue gauche (Service de radiologie du CHU Hassan II, Fès).

Figure 31 : Images cliniques montrant l'évolution spectaculaire de la ML après traitement par sclérothérapie (Service de dermatologie du CHU Hassan II, Fès).

Figure 32 : Malformation capillaire du membre inférieur droit (Image clinique du service de dermatologie du CHU Hassan II, Fès)

Figure 33 : Présentation clinique d'une patiente suivie pour KLIPPEL TRENAUNEY (Image du service de chirurgie vasculaire du CHU Hassan II, Fès)

Figure 34 : Echographie doppler montrant une malformation veineuse étendue du membre inférieur avec thrombose de quelques logettes notamment au niveau du creux poplitée.

Figure 35 : IRM du membre inférieur droit en coupes coronales objectivant une malformation veineuse dans le cadre d'un syndrome de KLIPPEL TRENAUNEY (Service de radiologie du CHU Hassan II, Fès)

Figure 36 : Radiomensuration des deux membres inférieurs montrant leur inégalité et rentrant dans le cadre du syndrome de KLIPPEL TRENAUNEY (Service de radiologie du CHU Hassan II, Fès)

Figure 37 : compression du membre atteint dans le cadre du KLIPPEL TRENAUNEY (Image du service de chirurgie vasculaire du CHU Hassan II, Fès)

Figure 38 : le principe de la sclérothérapie percutanée

Figure 39 : Salle d'angiographie du service de radiologie du CHU Hassan II de Fès, montrant un patient préparé pour un geste de sclérothérapie avec respect des conditions d'asepsie

Figure 40 : Image montrant le matériel utilisé au cours d'une séance de sclérothérapie (Service de radiologie du CHU Hassan II, Fès)

Figure 41 : Image montrant l'injection de l'agent sclérosant au sein d'une MV de la fesse (Service de radiologie du CHU Hassan II, Fès)

Figure 42 : Image de la mousse de Polidocanol injecté au sein de la malformation veineuse réalisé au service de radiologie interventionnelle (Professeur MAAROUFI, CHU Hassan II, Fès)

Figure 43 : Image montrant le durcissement et la tuméfaction d'une MV de la lèvre après injection de l'agent sclérosant (Professeur MAAROUFI, CHU Hassan II, Fès)

Figure 44 : Nécrose cutanée après sclérothérapie et Cicatrisation de la nécrose après déterSION et soins locaux (Images du service de dermatologie du CHU Hassan II FES)

Figure 45 : Méthode de Tessari pour l'obtention de la mousse Bleomycine/Polidocanol (Service de radiologie du CHU Hassan II, Fès)

Figure 46 : Malformation veineuse buccale avant et après traitement par sclérothérapie (Service de dermatologie du CHU Hassan II, Fès)

## **LISTE DES GRAPHIQUES**

Graphique 1 : Répartition des patients selon le sexe

Graphique 2 : Répartition des patients selon le l'âge

Graphique 3 : Répartition des patients selon le type de malformation

Graphique 4 : Répartition des patients selon la localisation de malformation

Graphique 5 : Répartition de la malformation selon la topographie

Graphique 6 : Répartition des complications dues à la malformation

Graphique 7 : Répartition selon le traitement suivi

Graphique 8 : amélioration du volume après traitement

## LISTE DES ABREVIATIONS

## LISTE DES ABREVIATIONS

ISSVA	: Société internationale pour l'étude des anomalies vasculaires
MVFD	: Malformations vasculaires à faible débit
MV	: Malformations veineuses
ML	: Malformations lymphatiques
MC	: Malformations capillaires
CIL	: Coagulation intravasculaire localisée
CID	: Coagulation intravasculaire disséminée
IRM	: Imagerie par résonance magnétique
CT	: Tomodensitométrie
HBPM	: Héparine de bas poids moléculaire
IVC	: Insuffisance veineuse chronique
CHU	: Centre hospitalier universitaire
KTS	: Syndrome de Klippel-Trénaunay
PWS	: Syndrome de Parkes Weber
Sd	: Syndrome
CloVeS	: Syndrome de CloVeS (croissance lipomateuse congénitale, malformations vasculaires, naevus épidermiques et scoliose ou anomalies squelettiques et vertébrales)
ATCD	: Antécédents
MID	: Membre inférieur droit
MPF	: Mousse de Bléomycine et de Polidocanol

# INTRODUCTION

Les anomalies vasculaires congénitales constituent un challenge pour le radiologue et le clinicien, de part leur complexité physiopathologique, leur présentation clinique et leur prise en charge thérapeutique.

Elles sont considérées comme les plus complexes des atteintes vasculaires.

Il est important dans un premier temps, de différencier entre les tumeurs vasculaires et les malformations vasculaires congénitales.

Ces dernières se divisent en malformations veineuses, lymphatiques, ou mixtes ainsi qu'en malformations artério-veineuses.

L'imagerie diagnostique, notamment l'échographie doppler et l'angio-IRM dynamique, permet le diagnostic positif des malformations vasculaires à flux lent, sujet de notre mémoire.

L'imagerie interventionnelle, permet une amélioration des symptômes cliniques, ainsi qu'une amélioration fonctionnelle et esthétique. Elle se base sur l'injection d'agent sclérosant en sein de la malformation vasculaire à flux lent.

# GÉNÉRALITÉS

## **I. Classification des malformations vasculaires à flux lent :**

Les malformations vasculaires, liées à des troubles dysplasiques d'angiogenèse, sont toujours présentes dès la naissance (même si elles sont asymptomatiques) et ne régressent jamais spontanément. Elles peuvent rester inactives pendant un certain temps, avant d'être stimulées par des facteurs mécaniques ou hormonaux à croître.

À mesure qu'elles grossissent, les malformations vasculaires peuvent provoquer des douleurs et des troubles fonctionnels nécessitant une intervention thérapeutique.

Le diagnostic doit tenir compte de la morphologie de la lésion, de son étendue, du type de vaisseau dominant, et des complications potentielles liées aux manifestations cutanées, orthopédiques, neurologiques et viscérales de la lésion.

Les malformations vasculaires peuvent être composées d'un seul type de vaisseau, de composants vasculaires combinés, et de malformations comportant des anomalies non vasculaires supplémentaires, et sont donc classées comme "malformations vasculaires simples", "malformations vasculaires combinées" ou "malformations vasculaires associées à d'autres anomalies".

En fonction du type prédominant d'anomalie de canal et des dynamiques de flux associées, on distingue les anomalies à flux lent et à flux rapide. Le tableau résume les différents types de malformations vasculaires simples et combinées selon ces classifications (1).

**Tableau 1 : Anomalies vasculaires selon la Société internationale pour l'étude des anomalies vasculaires (ISSVA)**

<i>Tumeurs vasculaires</i>	<i>Malformations vasculaires</i>	
	<i>Simple</i>	<i>Combiné</i>
<b>Tumeurs vasculaires bénignes</b> Hémangiome infantile Hémangiome congénital : ○ Rapidement involuant (RICHE) ○ Non impliquant (NICH) ○ Partiellement involuant (PICH) Angiome en touffe Hémangiome à cellules fusiformes Hémangiome épithélioïde Granulomes pyogénique Autres	Malformations capillaires	Défini comme deux ou plusieurs malformations vasculaires identifiées dans une lésion.
	Malformations lymphatiques	
	Malformations veineuses	
	Malformations artério-veineuses	
	Fistule artérioveineuse	
		Des principaux navires nommés
<b>Tumeurs vasculaires localement agressives ou borderline</b> Hémangioendothéliome kaposiforme Hémangioendothéliome rétifforme PILA, tumeur de Dabska Hémangioendothéliome composite Sarcome de Kaposi Autres	Malformations 'de type canal' ou 'troncales'	Sd Klippel-Trenaunay
		Sd Parkes Weber
		Sd ServelleMartoreil
		Sd Sturge-Weber
		Sd Maffucci
		Macrocéphalie
		Microcéphalie
		GIROFLE syndrome
		Proteus syndrome
		Bannayan-RileyRuvalcaba
<b>Tumeurs vasculaires malignes</b> Angiosarcome Hémangioendothéliome épithélioïde Autres		

**Tableau 2 : Classification des malformations vasculaires selon leur caractère simple ou combiné**

Simple vascular malformations	Combined vascular malformations
Fast-flow malformations	Fast-flow malformations
Artériovenous malformations and fistulae	Capillary-arteriovenous malformations
	Capillary-lymphatic-arteriovenous malformations
	Capillary-venous-arteriovenous malformations
	Capillary-lymphatic-venous-arteriovenous malformations
Slow-flow malformations	Slow-flow malformations
Venous malformations	Capillary-lymphatic malformations
Capillary malformations	Capillary-lymphatic-venous malformations
Lymphatic malformations	Lymphatic-venous malformations
	Capillary-venous malformations

## II. Les malformations veineuses (MV)

### 1. Définition et épidémiologie

Les malformations veineuses (MV) sont des malformations vasculaires congénitales à flux lent, composées de canaux veineux ectasiques anormaux, non proliférant, avec un endothélium mitotiquement inactif et peu de muscle lisse mural (2). Ce sont les malformations vasculaires les plus courantes, avec une incidence estimée de 1 à 2 pour 10 000 et une prévalence estimée à 1 % (3). Les MV peuvent être superficielles, affectant le derme et les tissus sous-cutanés, ou plus profondes, impliquant les muscles ou les os. Elles peuvent survenir dans tout le corps, y compris au niveau viscéral (4). Les malformations veineuses qui affectent le muscle squelettique sont plus fréquemment situées dans la tête et le cou, suivies par les membres inférieurs et supérieurs et le thorax (5).

La grande majorité (jusqu'à 98,9 %) des MV surviennent de manière sporadique, bien que des cas rares de malformations héréditaires aient été associés à des mutations dans le gène du récepteur tle-2. Ce gène est impliqué dans le maintien de la stabilité vasculaire entre l'endothélium et les cellules musculaires lisses lors de l'angiogenèse, et a également été identifié dans jusqu'à 50 % des malformations veineuses sporadiques (6).

### 2. Diagnostic positif

Le diagnostic de la plupart des MV visibles ou palpables peut largement reposer sur l'anamnèse clinique et l'examen physique. Cependant, l'imagerie diagnostique est très utile pour confirmer le diagnostic, différencier les lésions d'autres anomalies et caractériser les malformations (6).

Au moment de la présentation clinique, les malformations veineuses se manifestent sous la forme de masses molles et compressibles, accompagnées d'une décoloration cutanée bleuâtre, sans bruits, pulsations ou rougeurs locales. Des points bleu foncé peuvent apparaître sur la peau, indiquant la présence de phlébolithes suite à des épisodes récurrents de thrombophlébite.

Ces malformations peuvent toucher les couches cutanées, sous-cutanées, musculaires et osseuses.

Ces lésions croissent normalement proportionnellement au patient, mais une croissance soudaine peut survenir en raison d'un traumatisme, de changements hormonaux ou d'une septicémie. La douleur est un symptôme très courant et peut être secondaire à plusieurs mécanismes, tels que la compression locale, la congestion et la thrombose (secondaire à une stase veineuse) ou même une hémorragie dans les structures adjacentes. Les patients atteints de MV peuvent également présenter une altération fonctionnelle, un gonflement et une défiguration, et lorsqu'elles sont situées dans le tractus gastro-intestinal, une anémie chronique due à des saignements associés peut survenir. Les malformations veineuses sont également fréquemment associées à plusieurs troubles de la coagulation (7).

En effet, la stagnation du sang dans les vaisseaux tortueux et à faible débit entraîne souvent l'activation de la voie de la coagulation, avec production de thrombine et conversion du fibrinogène en fibrine. La fibrinolyse ultérieure entraîne des niveaux plus élevés de produits de dégradation de la fibrine, tels que les D-dimères. Ce phénomène est appelé coagulation intravasculaire localisée (CIL) et il est très fréquent chez ces patients, augmentant le risque de thrombose et de thrombophlébite, ainsi que d'autres troubles de la coagulation graves, tels que la coagulation intravasculaire disséminée (CID) (8).

La CIL est plus fréquente chez les patients présentant des lésions de grande surface, profondément impliquées, ainsi que des lésions avec des phlébolithes palpables, et doit toujours être prise en compte lors de l'évaluation du traitement. Par conséquent, et sur la base des résultats précédents, les MV doivent toujours faire l'objet d'une évaluation de la coagulation, afin d'identifier un éventuel risque accru de thrombose ou de saignement (3).

À la radiographie conventionnelle, des phlébolithes entourant la malformation veineuse peuvent être observés, témoignant d'épisodes antérieurs de thrombophlébite qui ont tendance à se calcifier avec le temps.

De même que pour les malformations artério-veineuses, l'échographie doppler est fréquemment la première méthode utilisée dans l'évaluation des MV, car elle est non invasive, facilement disponible et efficace pour la caractérisation de ces lésions.

Les MV apparaissent comme des lésions hétérogènes compressibles, le plus souvent hypoéchogènes (82 %), mais parfois isoéchogènes (8 %) ou hyperéchogènes (10 %) par rapport aux structures environnantes (9).

Les phlébolithes sont pathognomoniques des MV et sont présents dans jusqu'à 16 % des cas, se présentant sous forme de foyers hyperéchogènes avec un ombrage acoustique postérieur.

Dans l'évaluation en Doppler couleur, un flux monophasique à basse vitesse est retrouvé dans la plupart des lésions (78 %), tandis qu'un flux biphasique à basse vitesse (6 %) ou l'absence de flux détectable (16 %) peut également être présent (9).

En raison de la grande résolution des tissus mous et du détail anatomique, ainsi que de l'absence de rayonnement ionisant, l'IRM est l'une des modalités d'imagerie de choix pour l'étude de ces malformations. Les MV apparaissent comme des lésions aux

contours lobulés qui sont généralement hypointenses sur les images pondérées en T1 et hyperintenses sur les images pondérées en T2. Les images en écho de gradient peuvent être utilisées pour documenter la circulation sanguine à faible débit et l'amélioration des canaux vasculaires composant les MV peut être trouvée après l'administration de composants contenant du gadolinium(4)(10).

Les phlébolithes sont souvent visibles et peuvent apparaître comme de petits vides de signal. Les zones de thrombose peuvent également entraîner une diminution du signal.

Les résultats de l'IRM peuvent être utilisés pour influencer les décisions thérapeutiques, comme rapporté par Goyal et al, qui ont développé une classification des MV basée sur les résultats de l'IRM avec une corrélation avec le résultat clinique après sclérothérapie.

Selon les résultats de l'IRM, la classification de Goyal et al a été mise en place, classant les MV en 4 grades (11) :

- ▲ Grade 1 : <5 cm, marges bien définies
- ▲ Grade 2A : >5 cm, marges bien définies
- ▲ Grade 2B : <5 cm, marges mal définies
- ▲ Grade 3 : >5 cm, marges mal définies

Les scanners CT de nouvelle génération, avec des protocoles d'imagerie ultra-rapides et à faible dose, sont recommandés pour les examens pédiatriques des anomalies vasculaires. La CT s'avère particulièrement précieuse pour évaluer l'atteinte osseuse et la stabilité dans les MV, bien que cette indication soit relativement rare (7).

La phlébographie est utile pour caractériser l'anatomie des malformations veineuses, identifier les veines de drainage et confirmer la perméabilité du système veineux profond environnant. La phlébographie peut également être utilisée pour classer les malformations veineuses en sous-types morphologiques en fonction du schéma de drainage veineux (12) :

- ▲ Type I : malformation isolée sans drainage veineux discernable
- ▲ Type II : lésions drainant dans des veines normales
- ▲ Type III : lésions drainant dans des veines dysplasiques
- ▲ Type IV : la lésion est principalement constituée d'ectasie veineuse.

Les types I et II répondent mieux à la sclérothérapie, tandis que les types III et IV présentent des taux de complications plus élevés (13).

**Tableau 3 : Puig and Dubois classification of venous LFVM's**

Type	Description	Sclerotherapy outcome
<i>Type 1</i>	Isolated, well circumscribed lesion with negligible drainage into a normal venous circulation	Highest success rate
<i>Type 2</i>	Isolated, well circumscribed lesion with drainage into a normal venous system via normal veins	High success rate
<i>Type 3</i>	Isolated, well circumscribed lesion with drainage via and into dysplastic veins	50 % exclusion rate High complication rates
<i>Type 4</i>	Lesion is composed of ectatic and dysplastic veins	60 % exclusion rate Highest complication rate

### **3. Traitement**

Le traitement des MV doit être géré par une équipe multidisciplinaire, prenant en considération le siège et l'étendue de la lésion, ainsi que les symptômes qu'elle engendre (14). Plutôt que de se concentrer sur l'élimination totale des lésions, les stratégies thérapeutiques visent à soulager les symptômes et à améliorer la qualité de vie du patient. Les critères d'indication pour le traitement sont similaires à ceux des autres malformations vasculaires et comprennent les menaces sévères pour la fonction d'un ou de plusieurs organes, ainsi que les impacts significatifs sur la qualité de vie du patient. Le traitement des MV peut être généralement classé en stratégies médicales ou interventionnelles.

Le traitement médical comprend la compression, les médicaments anti-inflammatoires et l'héparine de bas poids moléculaire (HBPM). Les vêtements de compression apportent un soulagement significatif de la douleur et du gonflement, et peuvent prévenir les ulcères tout en aidant à limiter l'insuffisance veineuse chronique (IVC) et à ralentir la progression de la distension et de la déformation veineuses. Ils doivent être adaptés au patient et débutés dès un jeune âge. Les médicaments anti-inflammatoires et analgésiques légers peuvent atténuer la douleur résultant de la phlébite superficielle et de la formation de caillots. Lorsque la consommation de facteurs de coagulation est présente, l'utilisation de l'HBPM peut soulager la douleur et le gonflement. De plus, l'HBPM doit être administrée aux patients présentant des taux élevés de D-dimères lorsqu'ils subissent une intervention (3).

Le traitement interventionnel des MV peut impliquer la sclérothérapie, la résection chirurgicale ou une combinaison des deux, et est envisagé lorsque le traitement médical ne parvient pas à contrôler efficacement les symptômes ou la progression de la lésion (6).

La sclérothérapie est souvent privilégiée en première intention en cas d'échec du traitement médical. Cette technique consiste à administrer un sclérosant directement dans les vaisseaux sanguins, perturbant la membrane des cellules endothéliales et entraînant une thrombose et une fibrose des vaisseaux anormaux (15). Bien que peu invasive, la sclérothérapie peut entraîner des complications, principalement liées à une embolisation non ciblée. Elle nécessite une phlébographie diagnostique préalable pour évaluer l'architecture et le drainage veineux de la lésion. Les MV peuvent être classées en quatre types en fonction de leur schéma de drainage veineux, ce qui influe sur les résultats attendus après la sclérothérapie (16).

Bien que la sclérothérapie des malformations de type I et II soit généralement réussie et sans complication, les malformations de type III et IV présentent un risque significatif de complications et peuvent ne pas être possibles en raison de la présence de vaisseaux larges et dysplasiques (17). Plusieurs sclérosants sont disponibles et leurs profils de sécurité et de toxicité doivent être pris en compte lors du choix de l'agent préféré.

L'excision chirurgicale des MV peut être une bonne option pour les petites lésions localisées qui ne compromettent pas les structures vitales et qui sont accessibles à la chirurgie. C'est également une approche thérapeutique possible pour les lésions inadaptées à la sclérothérapie en raison de leur taille ou de leur emplacement (18).

Enfin, l'ablation au laser des MV, bien que peu courante, s'est révélée être une option efficace dans des cas spécifiques, et plusieurs techniques laser ont été utilisées avec différentes indications.

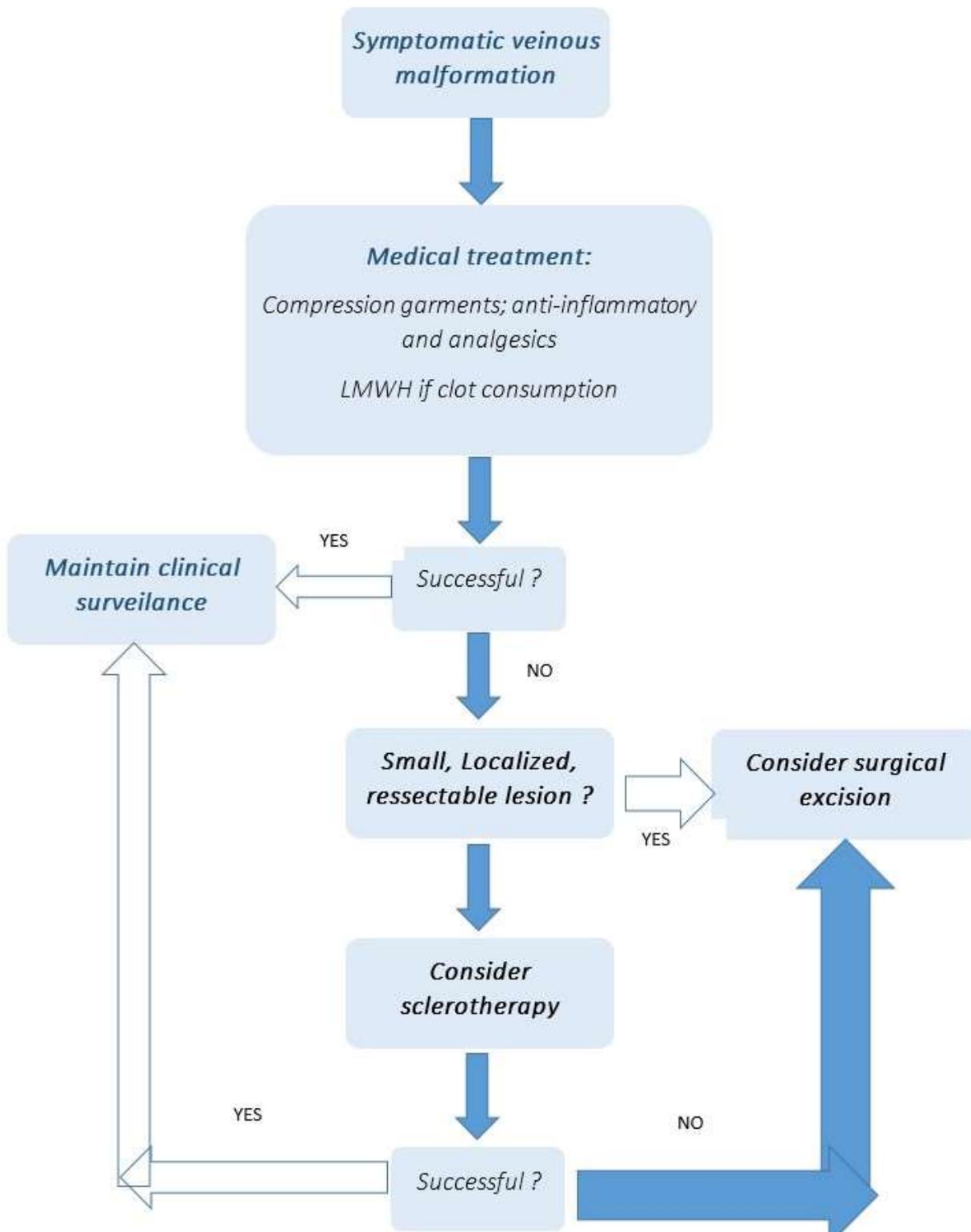


Figure 1 : Options thérapeutiques devant les malformations veineuses (19)

#### 4. Cas clinique 1 :

Présentation du cas : Enfant de 05 ans, dernière d'une fratrie de 4, issue d'un mariage consanguin 2ème degré.

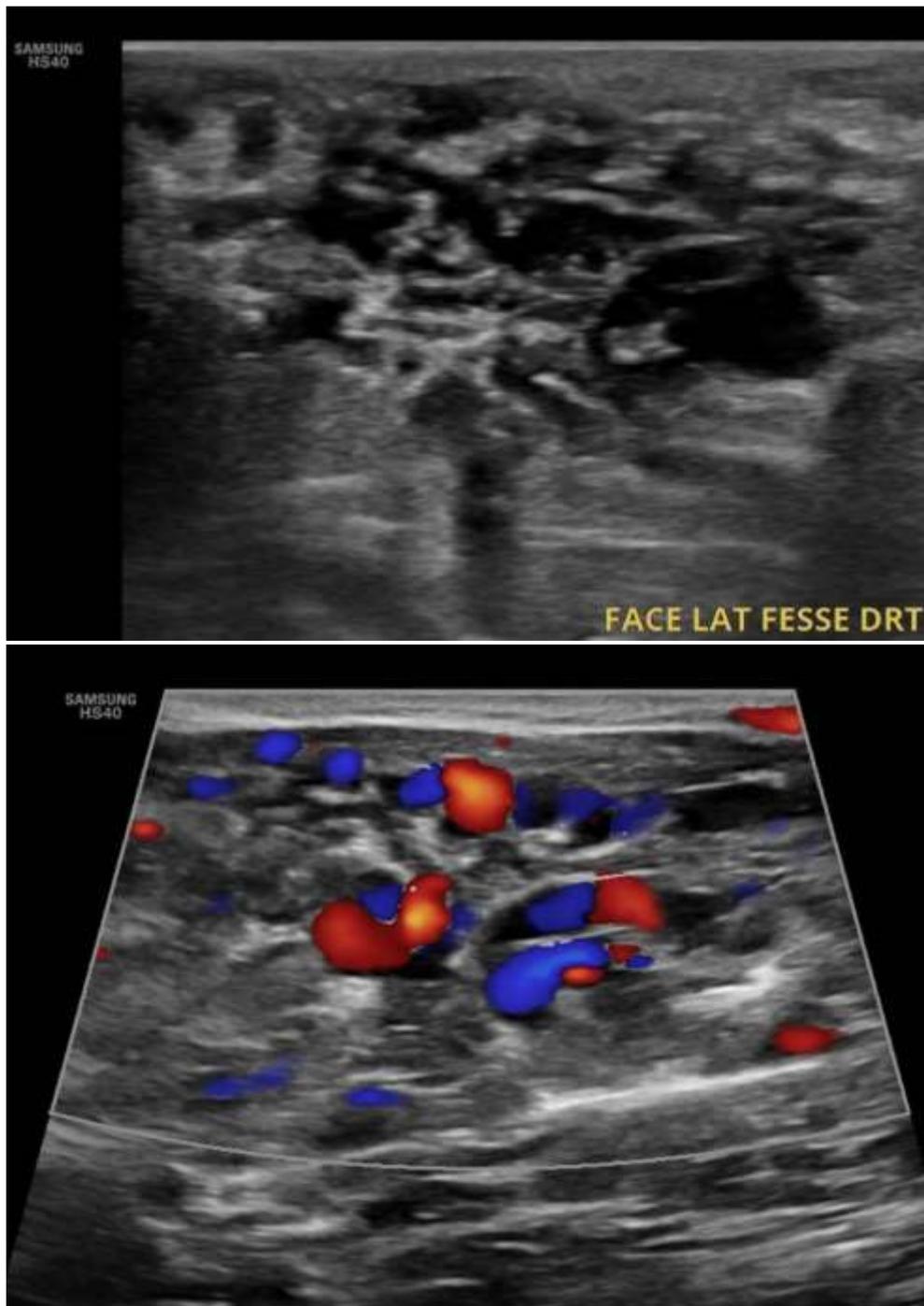
Motif de consultation : Malformation veineuse de la fesse et la cuisse droite depuis la naissance, augmentant progressivement de taille, et devenant douloureuse.

Examen clinique : Présence d'une nappe bleuâtre, non infiltrée sans thrill ni pulsation, parcourue de télangiectasie en surface mesurant 17 cm pour celle au niveau de la fesse et 15 cm au niveau de la cuisse avec une légère surélévation au niveau de la partie inférieure de la fesse.



*Figure 2 : Malformation veineuse de la fesse et membre inférieur droit. (Service de dermatologie de CHU de FES)*

Une échographie-Doppler des parties molles a été réalisée, objectivant la présence de plusieurs logettes liquidiennes en intramusculaire, prenant l'encodage au doppler couleur et dont l'analyse spectrale objective un flux veineux, évoquant une malformation veineuse ;

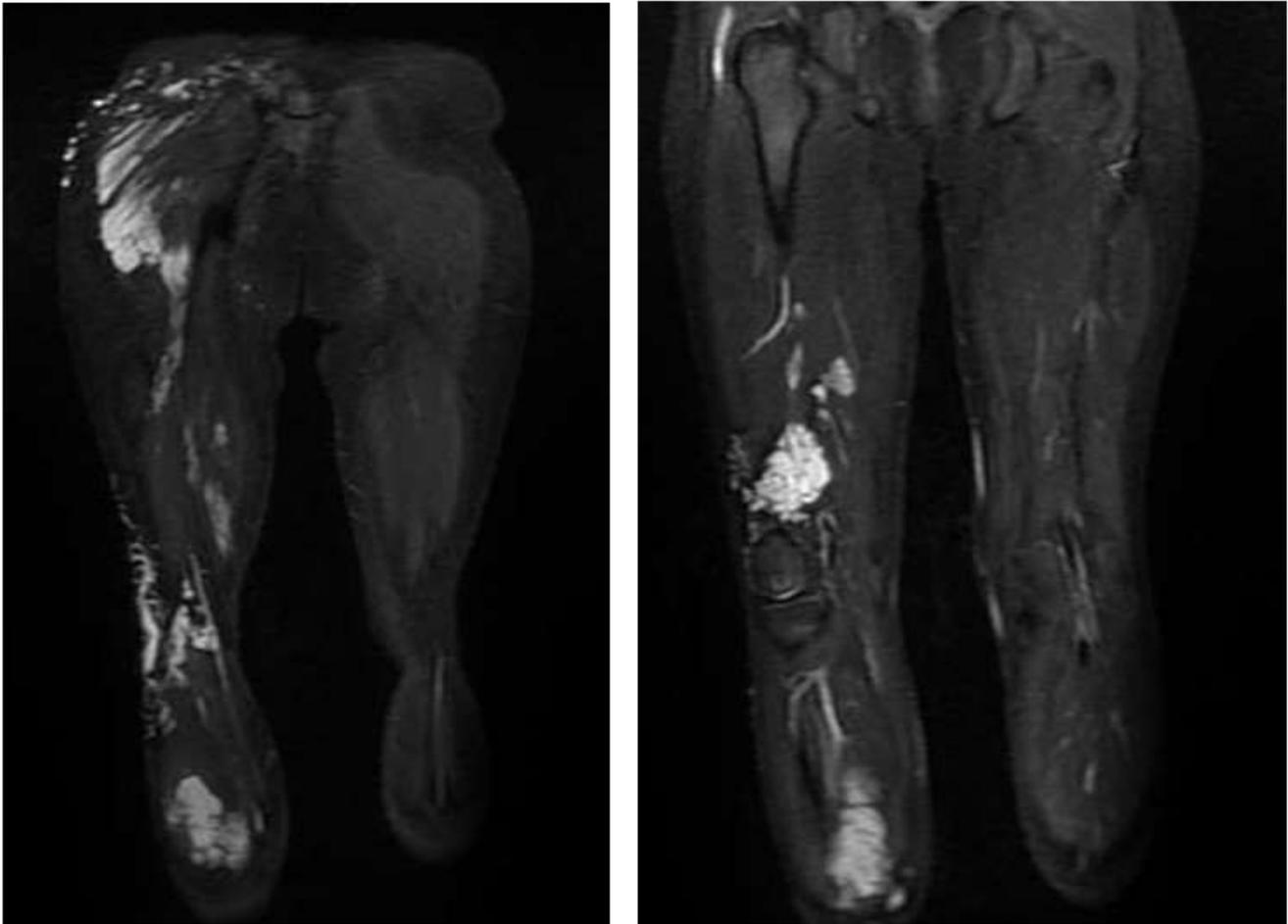


***Figure 3 : Echographie doppler des parties molles de la esse droite avant et après doppler couleur, objectivant une malformation veineuse***



Figure 4 : Echographie doppler des parties molles de la cuisse droite, objectivant une malformation veineuse avec thrombose de quelques logettes de la MV

Une IRM a été réalisée : confirmant la malformation veineuse.



*Figure 5: IRM en coupes coronales objectivant la présence de plusieurs lésions cavitaires sous cutanées en hypersignal T2 et présentant un rehaussement vasculaire après injection, au niveau de la face postérieure et postéro-externe de la cuisse et de la fesse droites, ces lésions sont reliées entre elles par des structures vasculaires serpentineuses : Malformations veineuses. (Service de radiologie du CHU de FES)*

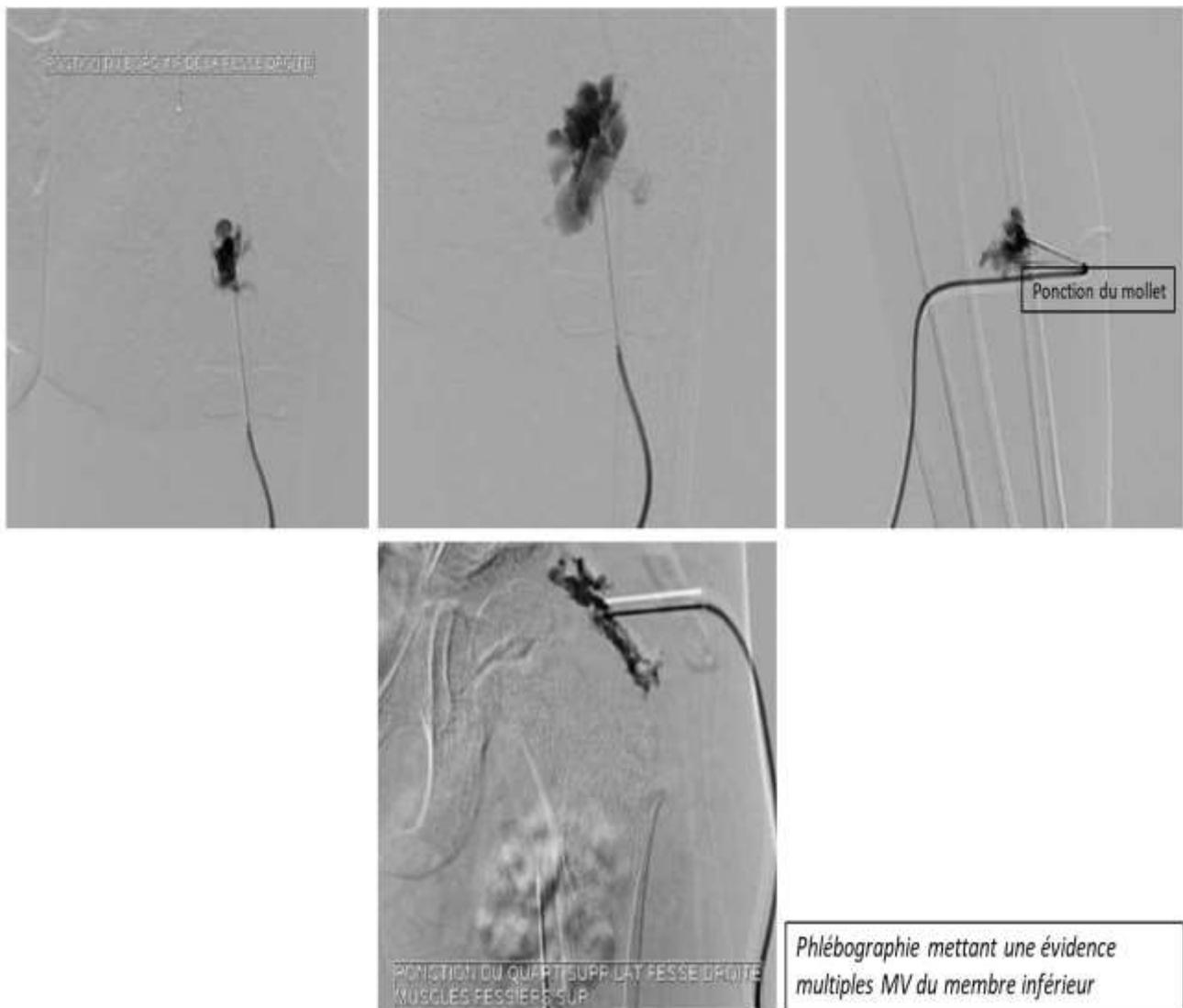
Un bilan pré-sclérothérapie : NFS : HB : 10.7, GB : 7760, PNN :

3970, éosinophiles: 280, lymphocytes: 2850, PQ : 219000 TCA :

30s, TP : 100%, D-Dimères : 5000 : Administration HBPM 0.1cc /10kg/2/24h ;

la veille du geste.

Prise en charge thérapeutique : La patiente a bénéficié de 7 séances de sclérothérapie d'AETOSCLEROL 3% -2%(5-6 ampoules / séance).



***Figure 6 : Images phlébographiques mettant en évidence de multiples malformations veineuses du membre inférieur droit (Service de radiologie du CHU de FES)***

L'évolution : une bonne amélioration avec apparition de zones de peau saine au sein du placard lésionnel.

Traitement complémentaire : laser vasculaire.

## 5. Cas clinique 2 :

Présentation du cas : Enfant de 06 ans, issue d'un mariage non consanguin.

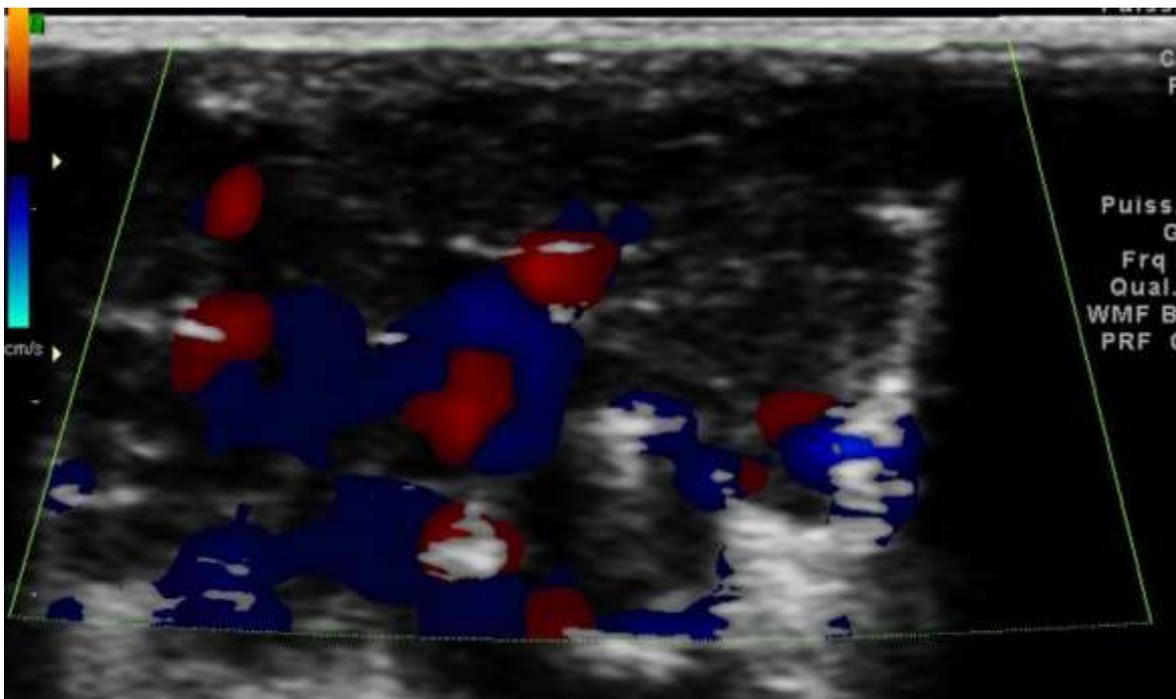
Motif de consultation : Tuméfaction du 3<sup>ème</sup> doigt de la main droite, augmentant progressivement de volume.

Examen clinique : Présence d'une tuméfaction bleuâtre, non infiltrée sans thrill ni pulsation, parcourue de télangiectasie en surface au niveau de la partie proximale du 3<sup>ème</sup> doigt de la main droite.



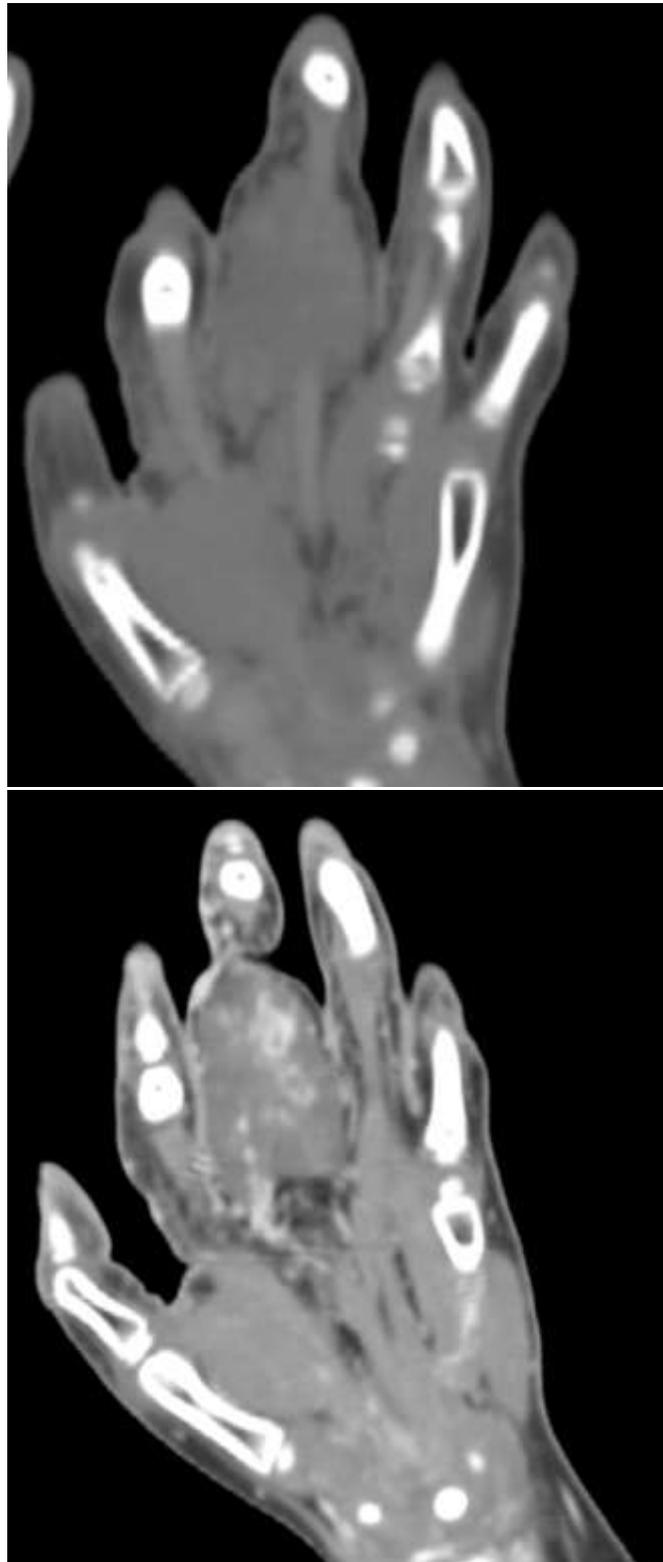
*Figure 7 : Malformation veineuse du 3<sup>ème</sup> orteil de la main droite (Image du service de dermatologie du CHU Hassan II, Fès*

Une échographie-Doppler des parties molles a été réalisée, objectivant la présence de plusieurs logettes liquidiennes en intramusculaire, prenant l'encodage au doppler couleur et dont l'analyse spectrale objective un flux veineux, évoquant une malformation veineuse ;



***Figure 8 : Echographie doppler des parties molles du 3<sup>ème</sup> orteil de la main droite avant et après doppler couleur, objectivant une malformation veineuse***

Une TDM abdominale a été réalisée, objectivant une malformation veineuse du 3<sup>ème</sup> orteil.



***Figure 9 : TDM de la main droite avant et après injection du produit de contraste, mettant en évidence la malformation veineuse. Une IRM a été réalisée : confirmant la malformation veineuse.***



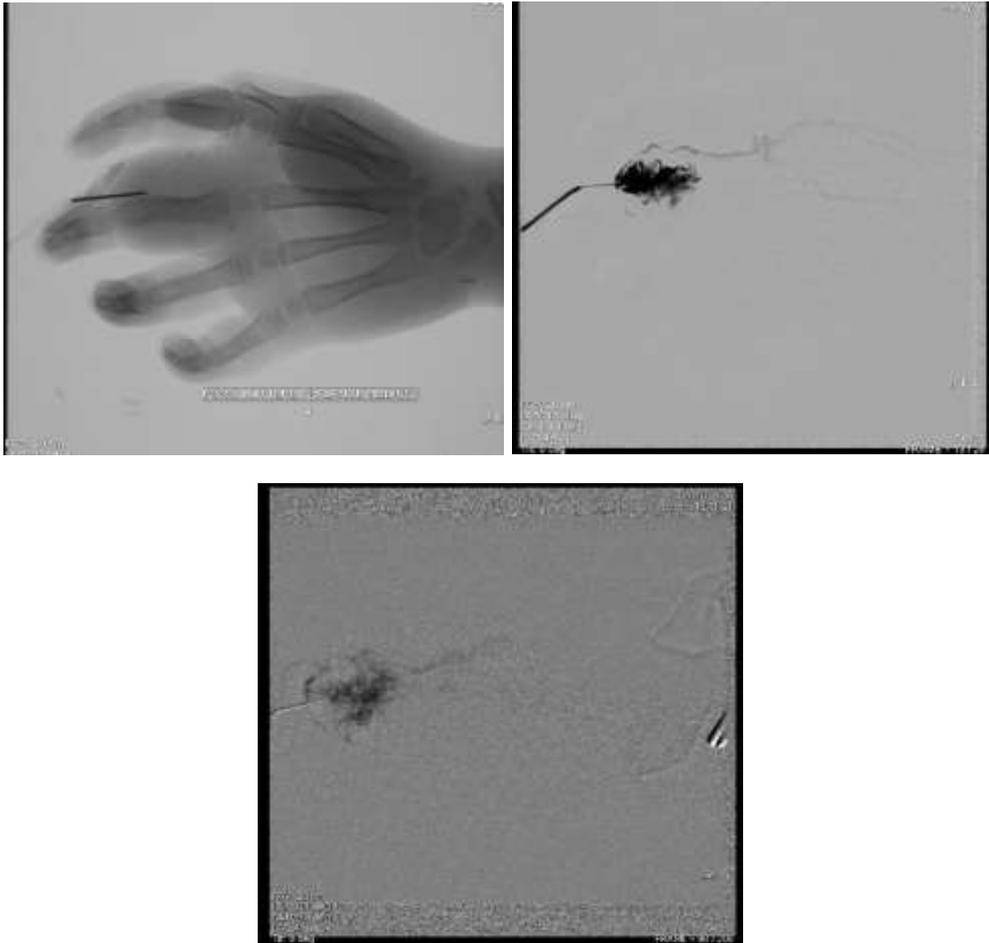
***Figure 10: IRM en coupes coronales objectivant la présence de plusieurs lésions cavitaires sous cutanées en hyposignal T1 et présentant un rehaussement vasculaire après injection, au niveau de la partie proximale du 3ème orteil de la main droite, ces lésions sont reliées entre elles par des structures vasculaires serpigneuses : Malformations veineuses. (Service de radiologie du CHU de FES)***

Un bilan pré-sclérothérapie : NFS : HB : 10.7, GB : 7760, PNN :

3970, éosinophiles: 280, lymphocytes: 2850, PQ : 219000 TCA :

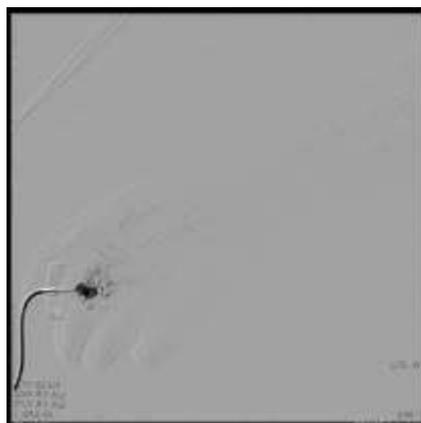
30s, TP : 100%, D-Dimères : 5000 : Administration HBPM 0.1cc /10kg/2/24h ;  
la veille du geste.

Prise en charge thérapeutique : La patiente a bénéficié de 5 séances de sclérothérapie d'AETOSCLEROL 3% -2%.



***Figure 11 : Images phlébographiques mettant en évidence de multiples malformations veineuses de la main droite (Service de radiologie du CHU de FES)***

L'évolution : une bonne amélioration avec apparition de zones de peau saine au sein du placard lésionnel.



***Figure 12 : Images phlébographiques à la 5ème séance de sclérothérapie (Service de radiologie du CHU de FES)***

## 6. Cas clinique 3 :

Présentation du cas : Enfant âgé de 3 ans, 2ème d'une fratrie de 2, issu d'un mariage non consanguin.

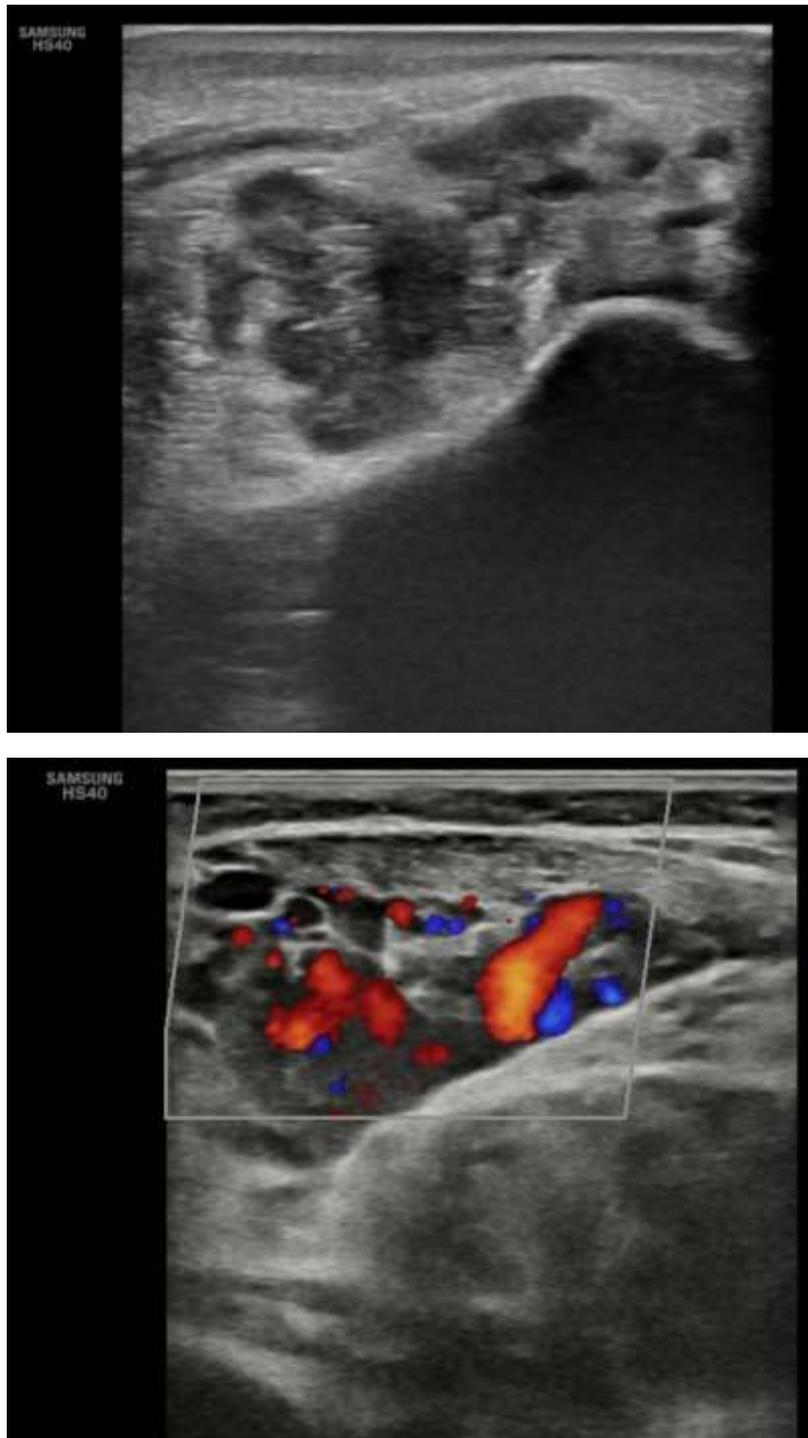
Motif de consultation : Malformation veineuse au niveau de la face interne de la joue.

Examen clinique : Tuméfaction jugale mal limitée de consistance molle non douloureuses a la palpation, sans thrill ni frémissement, prenant la face interne de la joue.



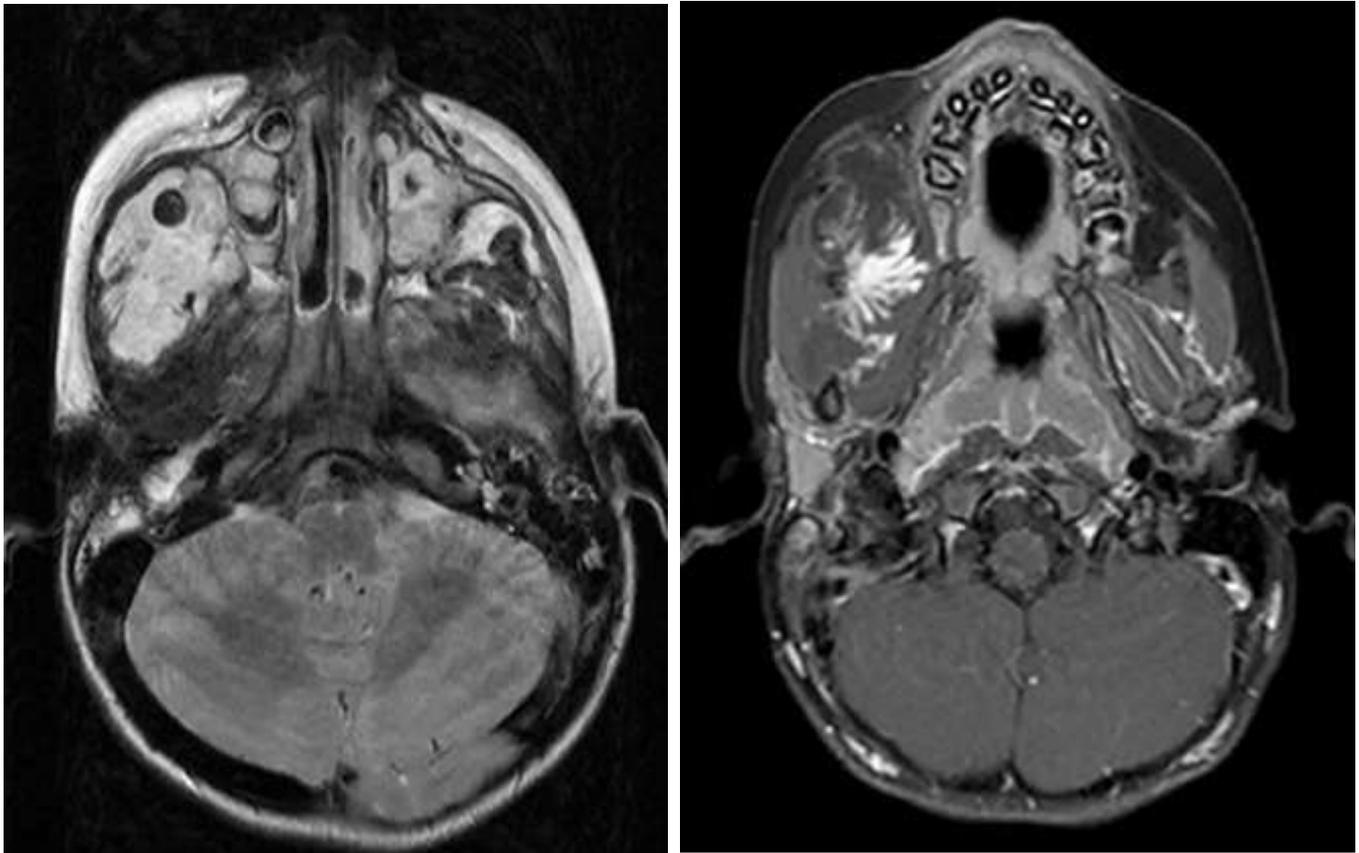
*Figure 13: Malformation veineuse de la joue (Image du service de dermatologie du CHU Hassan II, Fès*

Une échographie-Doppler des parties molles a été réalisée, objectivant la présence de plusieurs logettes liquidiennes sous cutanées, prenant l'encodage au doppler couleur et dont l'analyse spectrale objective un flux veineux, évoquant une malformation veineuse.



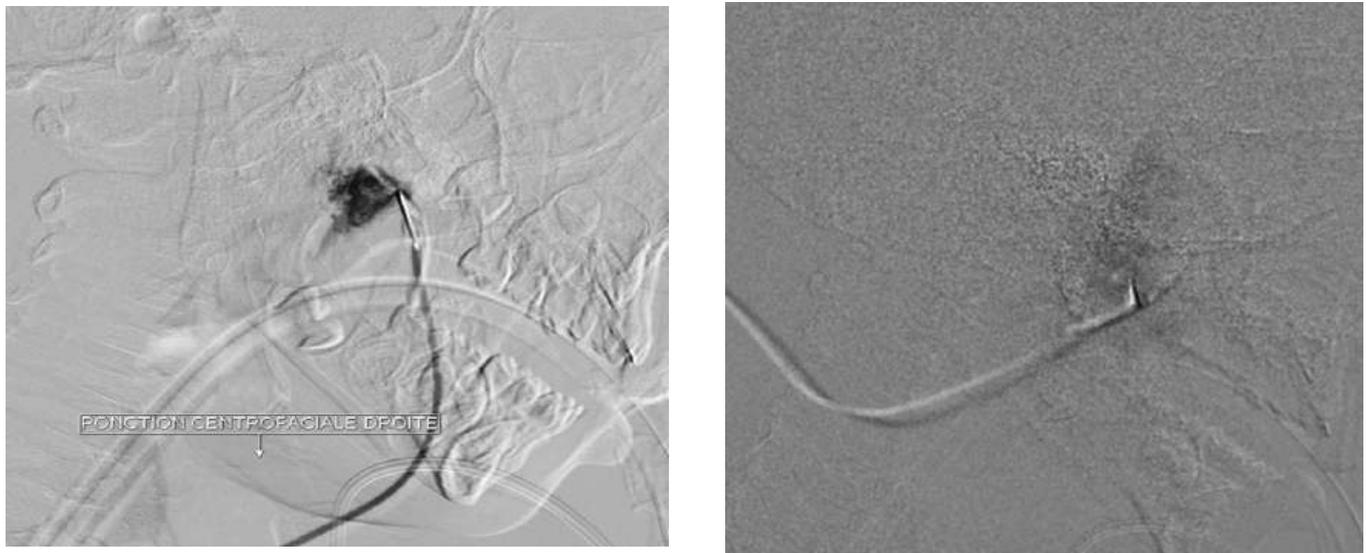
***Figure 14 : Echographie doppler des parties molles jugales avant et après doppler couleur, objectivant une malformation veineuse***

Une IRM de la face a été réalisé.



*Figure 15 : IRM du de la face en coupes axiales objectivant la présence au niveau des parties molles profondes de l'hémiface droit, de multiples structures serpigineuses ; décrites en hyposignal T2, à remplissage précoce au temps artériel et progressif aux différents temps réalisés, en rapport avec une malformation veineuse.*

La prise en charge : 3 séances de sclérothérapie (Polidocanol) +  
SIROLIMUS sirop 0.5ml /jr pris pdt 1 mois



***Figure 16 : Images phlébographiques de la MV jugale avant et après injection de l'agent sclérosant (Service de radiologie du CHU Hassan II ; Fès)***

Evolution : Apparition d'une réaction inflammatoire post-sclérothérapie



***Figure 17 : Image clinique post sclérothérapie marquée par l'apparition d'une réaction inflammatoire (Service de dermatologie CHU Hassan II, Fès)***



***Figure 18 : Image clinique montrant l'évolution de la MV après fin du traitement (Service de dermatologie CHU Hassan II, Fès)***

## 7. Cas clinique 4 :

Présentation du cas : Patient de 28 ans, sans ATCDs pathologiques notables.

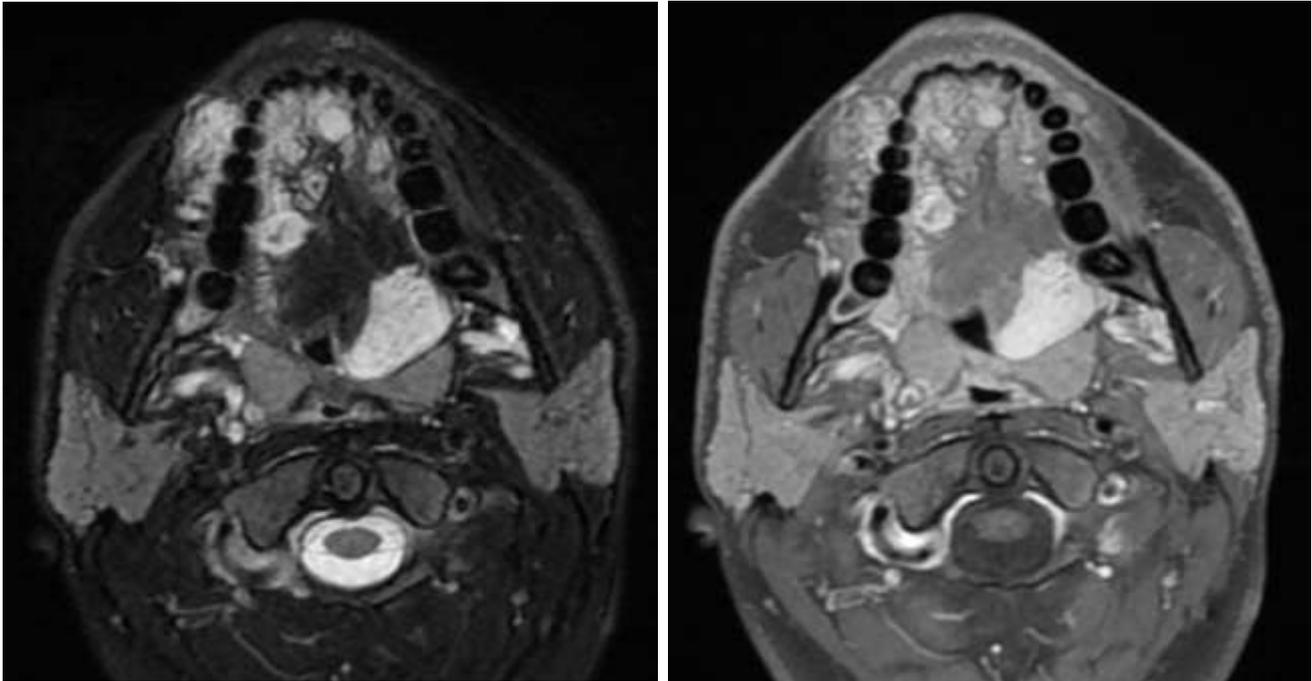
Motif de consultation : Malformation veineuse de la langue et de la lèvre inférieure.

Examen clinique : Tuméfaction labiale inférieure mal limitée de consistance molle non douloureuses a la palpation, sans thrill ni frémissement, ainsi qu'au niveau du bord libre de la langue.



**Figure 19 : Image clinique montrant une malformation veineuse de la langue et la lèvre inférieure (Service de dermatologie CHU Hassan II, Fès)**

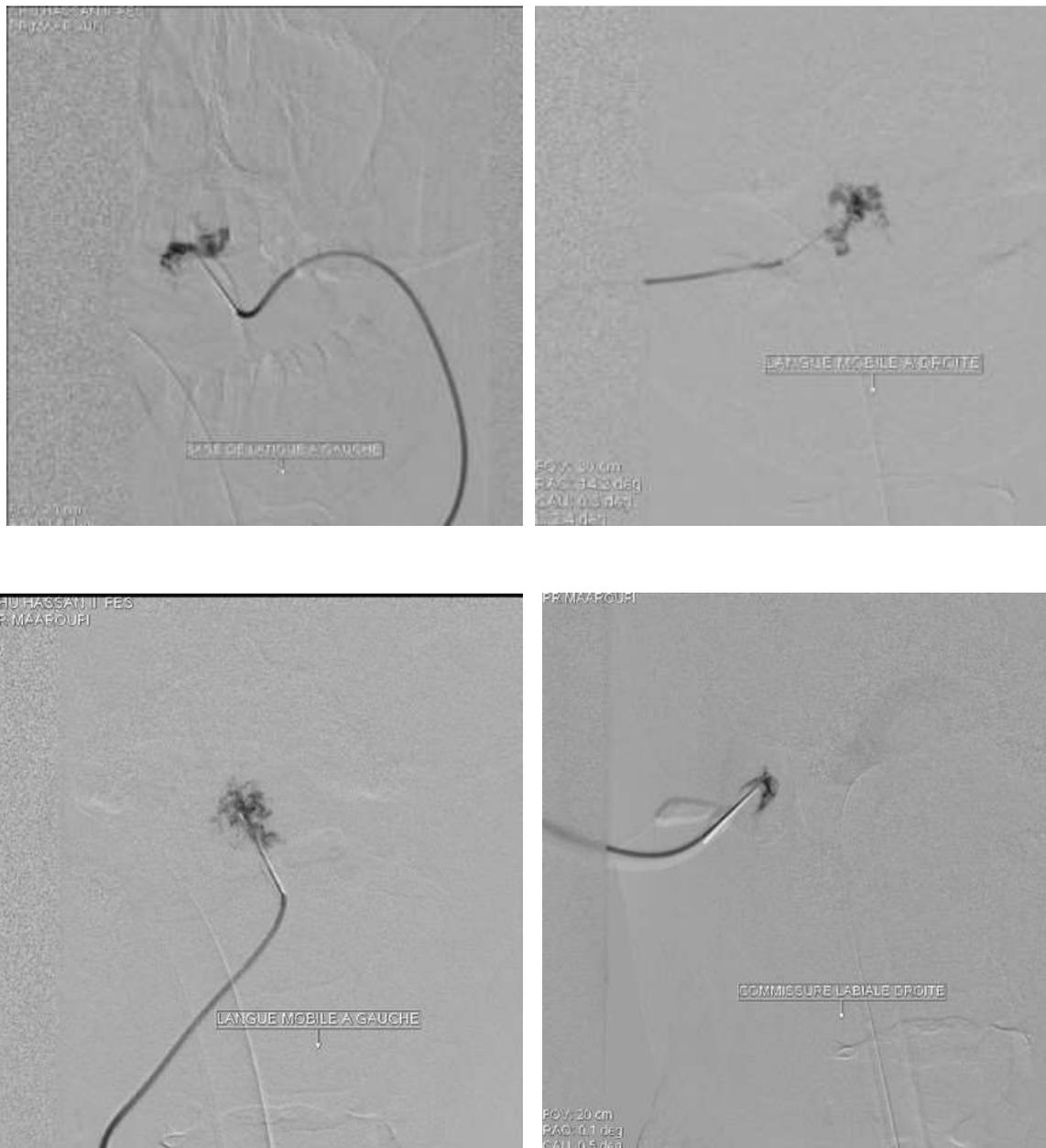
Une IRM de la face a été réalisée, confirmant la malformation veineuse.



***Figure 20 : IRM du de la face en coupes axiales objectivant la présence au niveau du bord libre droit de la langue, de la base de la langue gauche et de la lèvre inférieure, de multiples structures serpigineuses ; décrites en hypersignal T2, à remplissage précoce au temps artériel et progressif aux différents temps réalisés, en rapport avec une malformation veineuse.***

Le bilan pré-sclérothérapie était sans particularité.

Prise en charge thérapeutique : le patient a bénéficié après discussion multidisciplinaire d'une sclérothérapie par l'association Aethoxisclérol et Bléomycine (7 séances à 2 mois d'intervalle).



***Figure 21 : Images phlébographiques des différents malformations veineuses de la langue et de la lèvre inférieure (Service de radiologie du CHU Hassan II ; Fès)***

## 8. Cas clinique G :

Présentation du cas : Patient de 28 ans, sans ATCDs pathologiques notables.

Motif de consultation : Malformation veineuse des parties molles du dos.

Examen clinique : Tuméfaction bleuâtre au niveau du dos, mal limitée de consistance molle non douloureuse à la palpation, sans thrill ni frémissement.



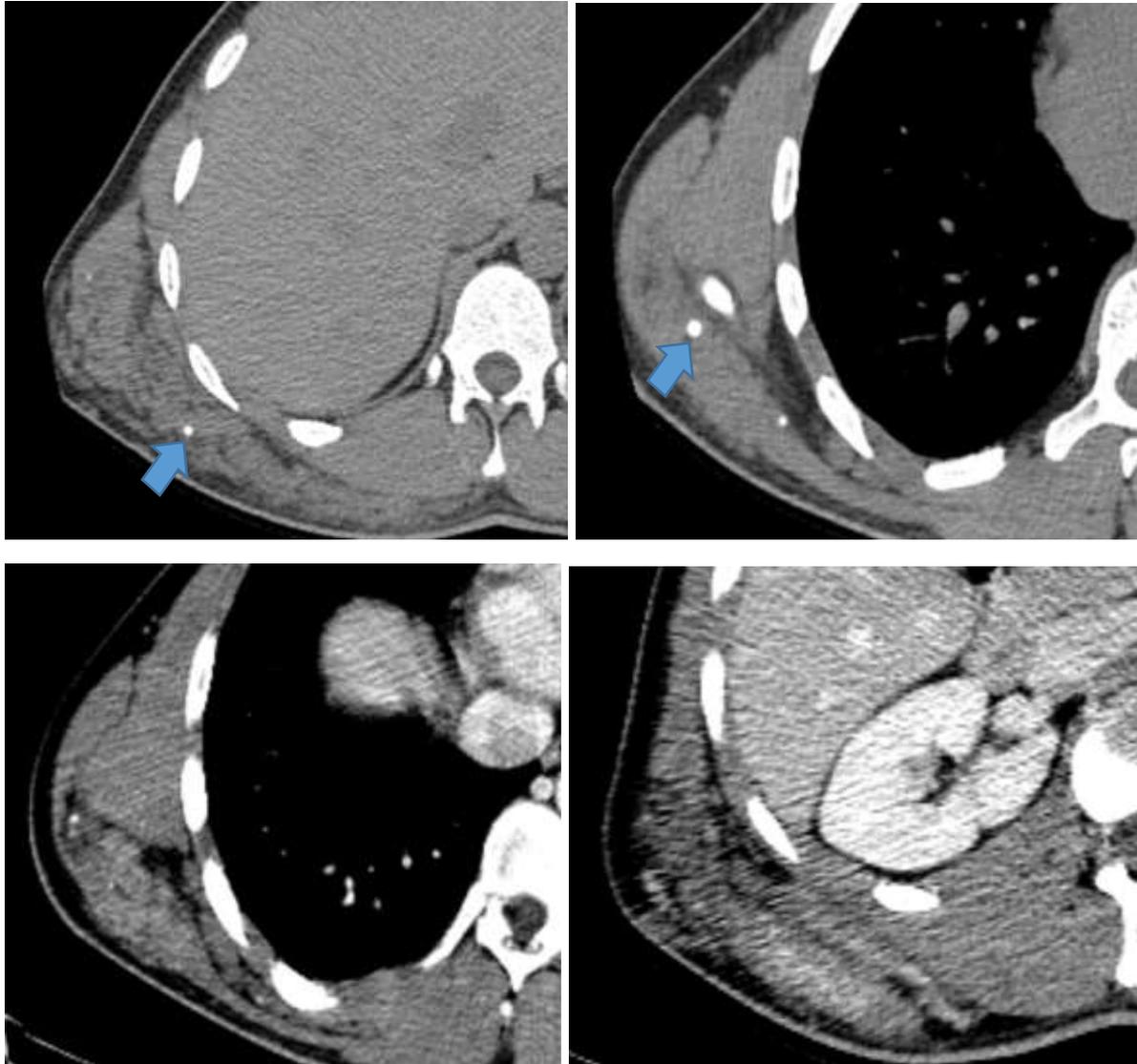
***Figure 22 : Image clinique montrant une malformation veineuse du dos***  
***(Service de dermatologie CHU Hassan II, Fès)***

Une radiographie standard du thorax en incidence face a été réalisée.



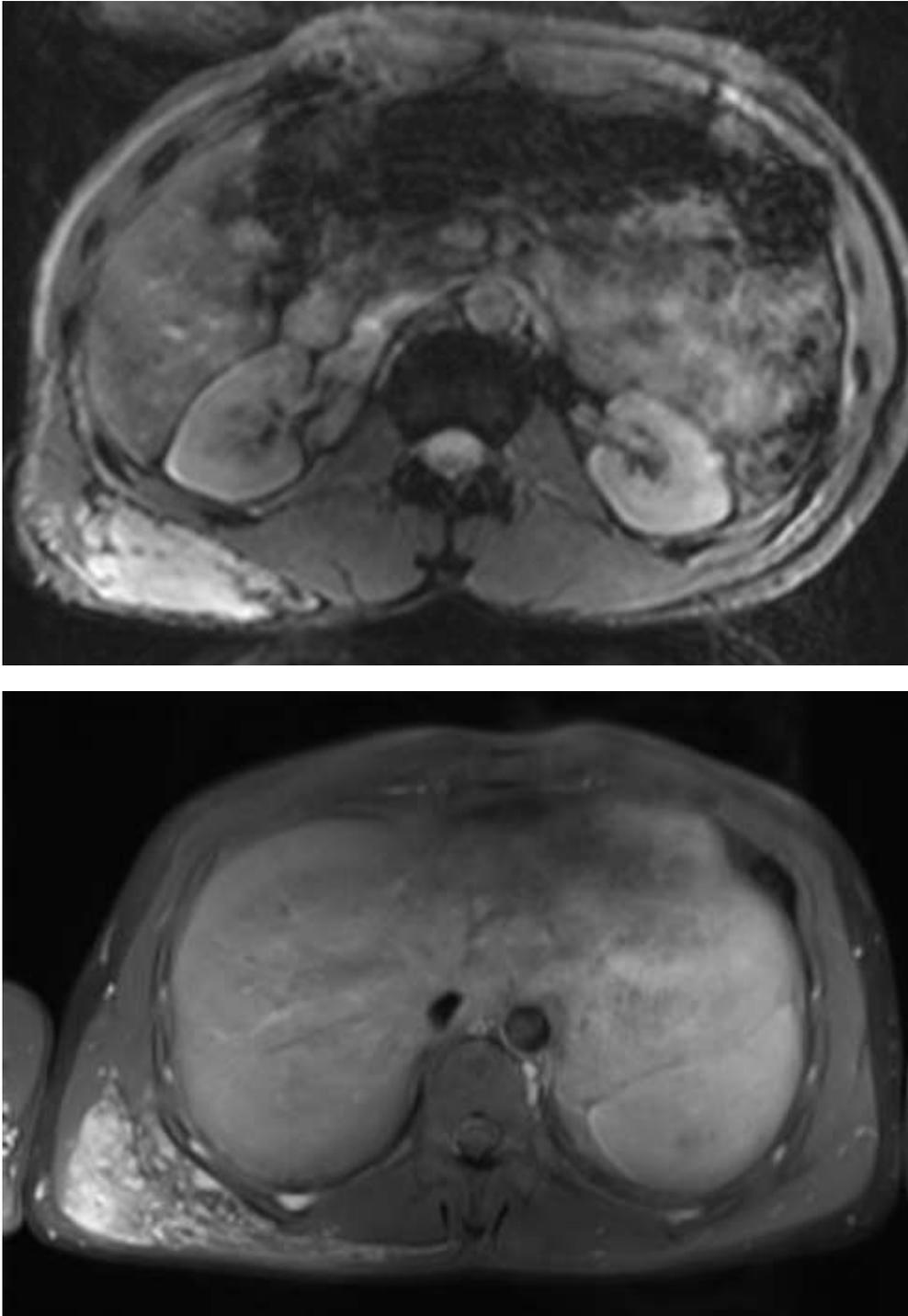
***Figure 23 : Radiographie thoracique standard objectivant une tuméfaction des parties molles sous scapulaires droites avec individualisation d'un phlébolite en son sein (Flèche)***  
***(Service de radiologie CHU Hassan II, Fès)***

Une TDM thoracique avant et après injection du produit de contraste a été réalisée.



**Figure 24 : TDM thoracique en coupes axiales avant et après injection du produit de contraste, montrant une formation lésionnelle des parties molles latéro-dorsales, rehaussée après contraste et renfermant des phlébolites en son sein, évoquant une malformation veineuse (Flèche) (Service de radiologie CHU Hassan II, Fès)**

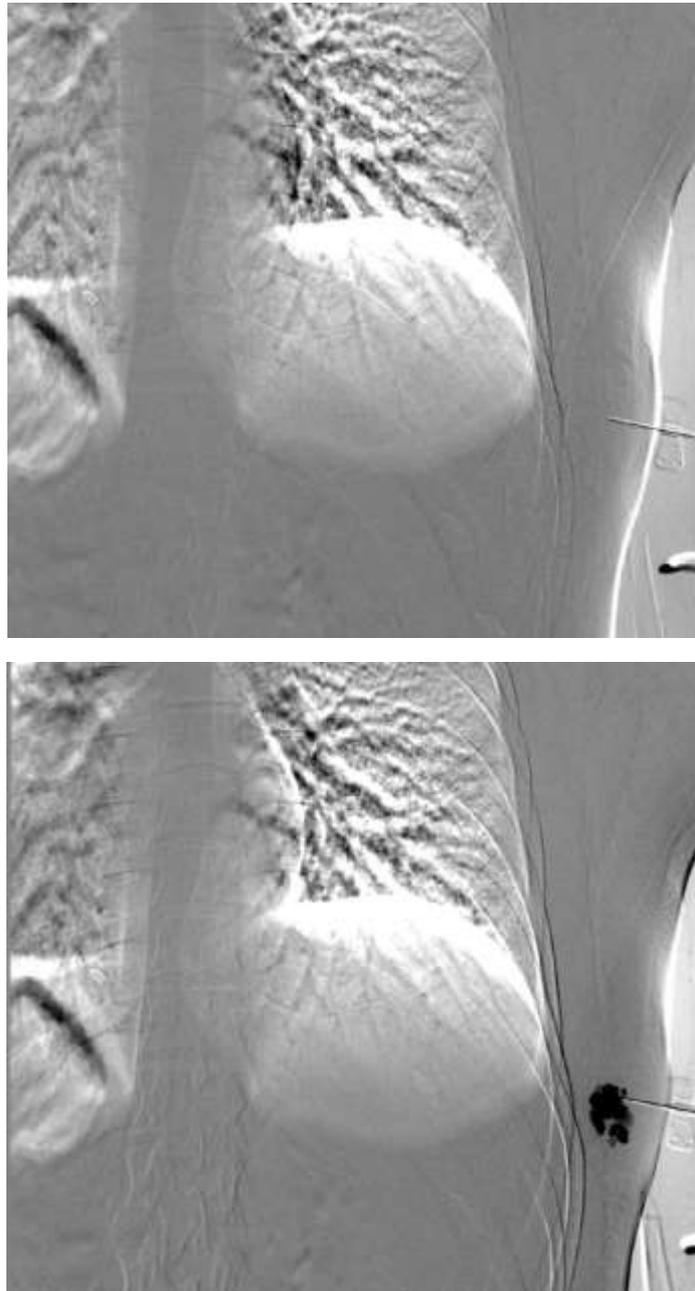
Une IRM thoracique avant et après injection du produit de contraste a confirmé le diagnostic de la malformation veineuse.



***Figure 25 : IRM thoracique en coupes axiales après injection du produit de contraste, montrant la malformation veineuse sous cutanée latéro-dorsale droite. (Service de radiologie CHU Hassan II, Fès)***

Le bilan pré-sclérothérapie était sans particularité.

Prise en charge thérapeutique : le patient a bénéficié après discussion multidisciplinaire d'une séance de sclérothérapie par l'association Aethoxisclérol et Bléomycine.



***Figure 26 : Phlébographie de la MV dorsale à la ponction puis après injection du PCI.***

***(Service de radiologie CHU Hassan II, Fès)***

### III. Les malformations lymphatiques :

#### 1. Définition et épidémiologie

Les malformations lymphatiques (ML) sont des anomalies à flux lent constituées de canaux ou de poches de liquide lymphatique anormal, entraînant un drainage lymphatique irrégulier (20).

Leur paroi présente une épaisseur variable, composée de muscles lisses et striés ainsi que de groupes de lymphocytes. Les malformations lymphatiques peuvent être classées en fonction de leur taille en lésions microkystiques, macrokystiques ou mixtes.

Sur le plan histologique, les ML macrokystiques sont des réservoirs lymphatiques interconnectés de grande taille, revêtus d'un endothélium mince sans activité mitotique accrue. Ils contiennent un liquide protéique avec un nombre variable de lymphocytes et de macrophages, parfois des érythrocytes, et peuvent présenter des valves.

En revanche, les ML microkystiques se forment à partir de canaux lymphatiques plus petits qui peuvent s'entremêler avec les tissus environnants. Les malformations lymphatiques combinées, comme leur nom l'indique, présentent des caractéristiques à la fois de microkystes et de macrokystes (21).

Bien qu'ils puissent se développer dans diverses parties du corps, ils sont plus fréquents dans la région de la tête et du cou, des aisselles, du médiastin, du rétro-péritoine et de la région périnéale (22). Généralement détectés avant l'âge de 2 ans, ces lésions peuvent varier en taille et en présentation clinique. Les petites lésions superficielles ressemblent à des vésicules remplies de liquide, tandis que les plus grandes peuvent entraîner un gonflement important et des déformations.

## 2. Diagnostic positif

Contrairement aux malformations veineuses, les MLs ne réagissent pas à la compression et ne sont pas affectés par la position du corps. Bien qu'ils soient souvent asymptomatiques, les MLs peuvent causer diverses complications, telles que des saignements internes, des traumatismes ou des infections, entraînant une croissance rapide de la lésion. Dans les cas graves, cela peut comprimer des structures vitales telles que les voies respiratoires ou les orbites, entraînant des difficultés de respiration ou de vision. Les MLs de grande taille dans la région cervico-faciale peuvent également entraîner des difficultés de parole ou d'alimentation (23).

Les MLs gastro-intestinaux peuvent perturber l'absorption des protéines et causer une hypoalbuminémie. Les lésions cutanées peuvent s'ulcérer, saigner ou s'infecter. En plus des complications physiques, les MLs sont souvent associés à une croissance excessive des tissus, ce qui peut entraîner une déformation et un handicap fonctionnel. La cause exacte des MLs reste incertaine, bien qu'ils soient considérés comme des malformations plutôt que des tumeurs, et certaines anomalies génétiques liées à la lymphangiogenèse normale pourraient être impliquées dans leur développement.

Le diagnostic des malformations lymphatiques repose sur l'histoire clinique, la présentation des symptômes et l'examen imagé.

En raison de sa grande capacité à visualiser les tissus mous, l'IRM est la méthode d'imagerie privilégiée pour évaluer ces lésions. Les MLs macrokystiques se présentent sous forme de kystes et de cloisons clairement définis. Ces kystes montrent une faible intensité de signal dans les images pondérées en T1 et une forte intensité de signal dans les images pondérées en T2, et peuvent contenir des niveaux de fluide-fluides

due à des protéines ou à du sang. Contrairement aux malformations veineuses, ils ne montrent pas d'amélioration après injection de contraste intraveineux, bien que les cloisons et les parois puissent le faire. En revanche, les MLs microkystiques apparaissent généralement comme des zones diffuses de faible intensité de signal en T1 et de haute intensité de signal en T2, car les kystes sont trop petits pour être discernés comme des structures distinctes en IRM (6).

L'échographie est souvent utilisée, permettant d'identifier les MLs macrokystiques comme des structures kystiques multilobulées hypoéchogènes avec un renforcement acoustique postérieur, tandis que les lésions microkystiques peuvent apparaître hyperéchogènes en raison de la présence de petits kystes et de multiples cloisons ou tissus mous (24).

En échographie Doppler couleur, les kystes des MLs ne montrent aucun flux, bien que les cloisons puissent présenter une certaine vascularisation.

La lymphoscintigraphie au radionucléide, utilisant de l'albumine sérique humaine marquée ou du colloïde de soufre, peut être utile pour évaluer la fonction lymphatique et caractériser les anomalies lymphatiques (25).

Généralement, l'imagerie par CT n'est pas nécessaire pour évaluer les MLs, bien qu'elle puisse être utile pour étudier leurs relations avec les structures adjacentes, en particulier les os (26).

Dans ces images, les MLs apparaissent comme des masses kystiques de faible densité sans rehaussement, avec des parois minces ou invisibles. L'utilisation de la radiologie conventionnelle dans les MLs est également limitée à l'évaluation de leurs relations avec les structures osseuses, qui sont souvent la cause d'hypertrophie osseuse et d'anomalies.

### **3. Traitement**

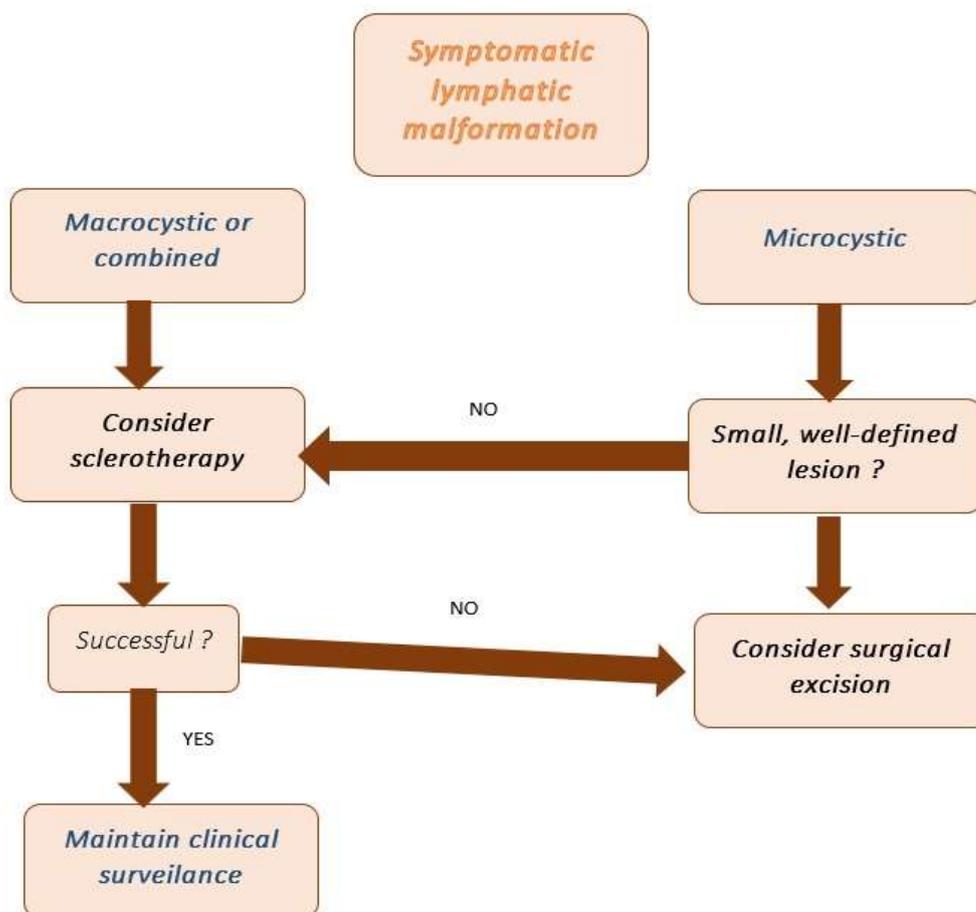
Comme pour d'autres malformations vasculaires, la prise en charge des malformations lymphatiques nécessite l'intervention d'une équipe multidisciplinaire de spécialistes, avec pour objectif de réduire les symptômes et d'améliorer la qualité de vie des patients. Le traitement est recommandé en présence de symptômes sévères tels que des saignements, des infections, une déformation esthétique importante ou un handicap fonctionnel. Les options thérapeutiques incluent des approches médicales ou interventionnelles, telles que la thérapie par compression, la sclérothérapie et la chirurgie, qui sont les plus couramment utilisées. Parfois, un traitement physique conservateur, comme la thérapie lymphatique décongestive, est essentiel, impliquant le drainage lymphatique manuel, des exercices de mouvement et une compression adaptée. Pour le lymphœdème primaire, ces mesures sont généralement considérées comme le traitement de première ligne. Il est également crucial d'informer les patients sur les soins de la peau appropriés et les mesures de prévention des traumatismes pour réduire le risque d'infections (25). De plus, le traitement médical, notamment avec le Sirolimus, peut être nécessaire en cas de complications telles que les saignements et les infections, en complément des traitements interventionnels (27).

La sclérothérapie, recommandée notamment pour les MLs macrokystiques, consiste à injecter des agents sclérosants directement dans les grands espaces kystiques, ce qui détruit l'endothélium et conduit à l'oblitération des lésions. Pour obtenir de meilleurs résultats, les kystes sont préalablement aspirés. Plusieurs agents sclérosants sont utilisés, tels que l'éthanol, le sulfate de tétradécyle, la doxycycline, l'acide acétique, la solution saline hypertonique, la Bléomycine et l'OK-432 (28). Les

résultats de la sclérothérapie sont généralement positifs, avec une morbidité moindre par rapport à la chirurgie.

En revanche, la sclérothérapie est généralement moins efficace pour les MLs microkystiques en raison de leur petite taille. Cependant, certaines études ont montré des résultats prometteurs avec certains agents sclérosants pour ce type de lésions (29).

La résection chirurgicale des MLs est complexe et peut être associée à des récives. Elle est généralement réservée aux lésions de petite taille ou pour les MLs symptomatiques qui ne répondent plus à la sclérothérapie.



**Figure 27 : Options thérapeutiques des malformations lymphatiques (19)**

#### 4. Cas clinique

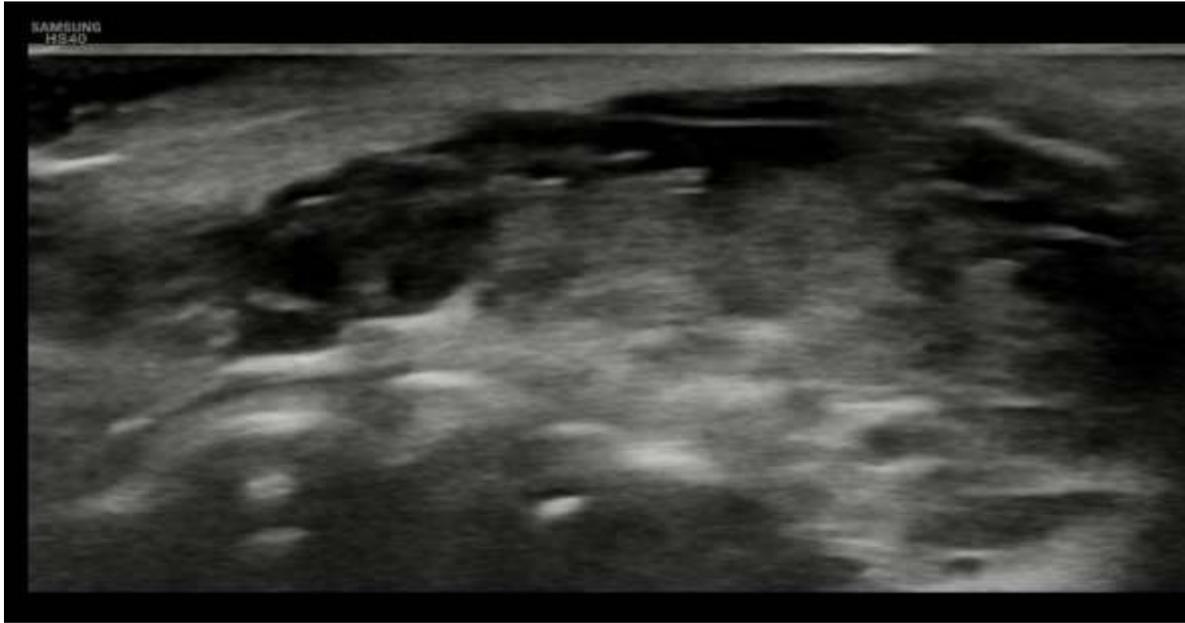
Présentation du cas : Enfant âgé de 7ans issu d'un mariage consanguin, grossesse bien suivie accouchement par voie basse, vacciné selon le PNI. Motif de consultation : Augmentation progressive de la taille d'une malformation lymphatique de la langue apparu à l'âge de 5 ans.

Examen clinique : Présence d'une lésion linguale faisant 5cm de grand axe a surface mamelonnée faite de quelques érosions rougeâtres par endroit



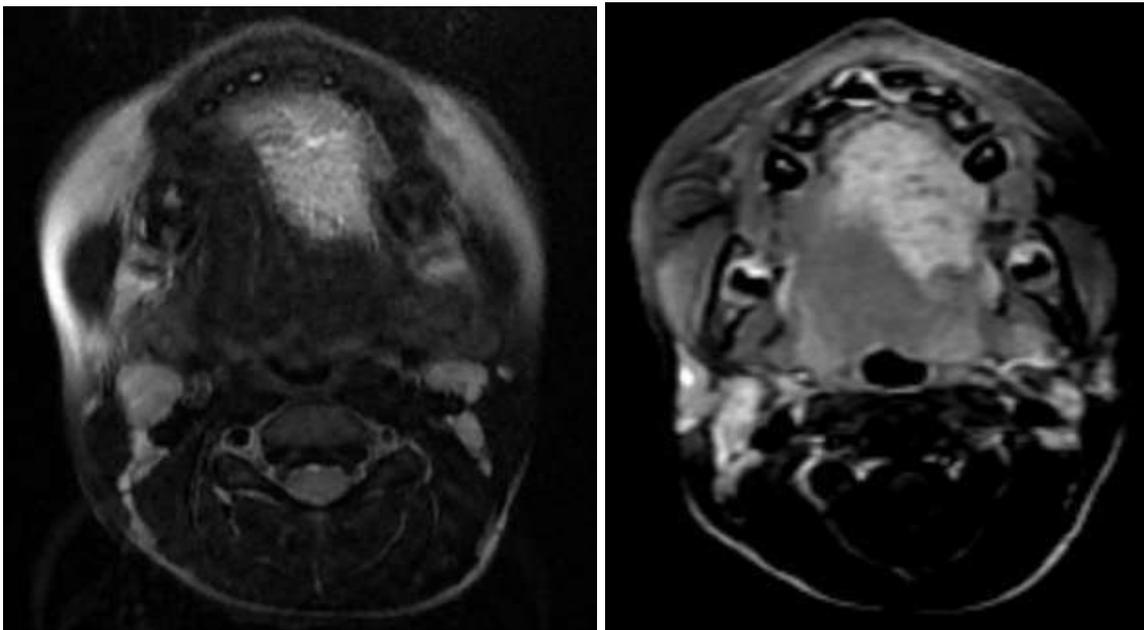
***Figure 28 : Aspect clinique de la malformation lymphatique linguale  
(service de dermatologie CHU Hassan II)***

Une échographie-Doppler de la langue a été réalisée, objectivant la présence de plusieurs logettes liquidiennes, ne prenant pas l'encodage au doppler couleur, évoquant une malformation lymphatique.



***Figure 29 : Echographie doppler de la langue, objectivant la présence de quelques logettes liquidiennes, non dopplérisées, évoquant une malformation lymphatique.***

Une IRM a été réalisée : confirmant la malformation lymphatique.



***Figure 30 : IRM faciale en coupes axiales en séquence T2 et après contraste objectivant une formation lésionnelle de l'hémi-langue gauche, décrite en hypersignal T2, rehaussée de façon hétérogène et tardive après injection de Gadolinium, en rapport avec une malformation lymphatique.***

Prise en charge thérapeutique : le patient a bénéficié après discussion multidisciplinaire sclérothérapie par Bléomycine (7 séances à 2 mois d'intervalle) 10cc/séance.

L'évolution : une nette amélioration.



***Figure 31 : Images cliniques montrant l'évolution spectaculaire de la ML après traitement par sclérothérapie (Service de dermatologie du CHU Hassan II, Fès).***

## **IV. Les malformations capillaires :**

### **1. Définition et épidémiologie**

Les malformations capillaires (MC), communément connues sous le nom de "taches de vin", sont des lésions à écoulement lent constituées de vaisseaux dilatés et ectasiques de taille capillaire à veinule. Contrairement à d'autres lésions similaires, les MC ne disparaissent pas spontanément

(30).

La plupart des vaisseaux dans les MC sont localisés dans le derme papillaire ou réticulaire superficiel, avec une diminution du nombre de vaisseaux anormaux en profondeur.

Leur prévalence estimée est de 0,3% et elles surviennent généralement de manière sporadique, bien que des cas familiaux et une prédisposition familiale accrue aient été observés. Bien que la plupart des MC surviennent sans défauts génétiques identifiés, des mutations génétiques dans le gène RASA1 ont été associées à certains cas familiaux de MC.

La cause exacte des MC reste inconnue, mais des analyses immunohistochimiques ont révélé des défauts d'innervation dans les vaisseaux anormaux, suggérant une altération de la régulation nerveuse du flux sanguin comme possible mécanisme. Les MC peuvent également être associées à d'autres syndromes et anomalies cliniques, comme le syndrome de Sturge-Weber (lié aux MC faciaux), le syndrome de Proteus, l'encéphalocèle, les méninges ectopiques, le syndrome de Cobb et la spina bifida occulte, ce qui doit être pris en compte lors de l'évaluation des patients (26).

## **2. Diagnostic positif**

Cliniquement, les MC se présentent comme des taches maculaires allant du rose au violacé, pouvant être étendues et toucher n'importe quelle partie du corps. Elles sont plus fréquentes dans les régions de la tête et du cou, et leur évolution clinique varie en fonction de leur emplacement. Les MC faciales ont tendance à s'assombrir, à s'épaissir et à développer des bulles, tandis que celles du tronc et des membres ont tendance à s'estomper pour prendre une teinte rose plus claire. Les MC des extrémités peuvent s'accompagner d'une hypertrophie des tissus sous-jacents.

Contrairement à d'autres anomalies vasculaires, le diagnostic des MC se fait généralement sur la base des manifestations cliniques et ne nécessite pas d'études d'imagerie (31). L'échographie de ces lésions ne montre généralement aucune anomalie et peut aider à les distinguer des autres malformations vasculaires. Les résultats de la TDM sont généralement insignifiants et les MC sont souvent indiscernables lors des examens par IRM. Dans certains cas, elles peuvent provoquer un épaissement cutané localisé ou un signal anormal dans les plans sous-cutanés superficiels correspondants sur l'IRM. Ainsi, l'imagerie diagnostique est principalement utilisée pour exclure d'autres malformations qui peuvent souvent être associées aux MC (32).



***Figure 32 : Malformation capillaire du membre inférieur droit (Image clinique du service de dermatologie du CHU Hassan II, Fès)***

### **3. Traitement**

Le traitement des MC repose principalement sur l'utilisation de la thérapie au laser. Cette méthode fonctionne en faisant absorber la lumière laser par l'hémoglobine, ce qui génère de la chaleur et conduit à la coagulation des vaisseaux sanguins. Grâce à un processus appelé photothermolyse sélective, cette thérapie parvient à traiter les lésions tout en préservant les tissus environnants.

Il est recommandé d'initier le traitement le plus tôt possible, car les patients plus jeunes présentent généralement de meilleurs résultats. Cependant, il est important de noter que la disparition complète des lésions est souvent difficile à

obtenir et plusieurs séances de traitement peuvent être nécessaires. En cas de résistance au traitement au laser, d'autres options thérapeutiques telles que la thérapie photodynamique ou la thérapie par lumière pulsée intense peuvent être envisagées (33). La chirurgie, quant à elle, est réservée à la correction des déformations des tissus sous-jacents.

## V. Malformations vasculaires combinées :

### 1. Définition et épidémiologie

Les malformations vasculaires combinées surviennent lorsque deux ou plusieurs malformations vasculaires sont présentes chez le même patient.

De manière similaire aux malformations vasculaires simples, celles-ci peuvent être classées en malformations à écoulement lent et à écoulement rapide, et sont fréquemment associées à d'autres manifestations cliniques, participant ainsi à des syndromes cliniques complexes.

Par conséquent, les patients présentant des malformations vasculaires combinées doivent être pris en charge par des équipes multidisciplinaires capables de traiter la nature diverse et complexe de ces lésions.

### 2. Diagnostic positif

Le diagnostic repose sur l'anamnèse et la présentation clinique, ainsi que sur des études d'imagerie telles que l'échographie Doppler ou l'imagerie par résonance magnétique. Le tableau VII résume certaines caractéristiques cliniques des malformations vasculaires combinées et des syndromes les plus couramment associés, notamment le syndrome de Klippel-Trénaunay (KTS), le syndrome de Parkes Weber et le syndrome de CloVeS (34).

Le syndrome de Klippel–Trénaunay (KTS) se manifeste par une croissance excessive d'un membre, entraînant une hypertrophie osseuse et des tissus mous, associée à des taches de vin couvrant une grande partie du membre affecté et à des varices congénitales ou des malformations veineuses sur le côté du membre, formant des vaisseaux sanguins dilatés appelés mégaveines latérales. Il touche généralement un membre inférieur, mais des cas d'atteinte des membres supérieurs ou des deux membres inférieurs ont été rapportés (35).

Le syndrome de Parkes Weber (PWS), quant à lui, se caractérise également par une croissance excessive d'une extrémité accompagnée de malformations capillaires, mais se distingue du KTS par la présence de multiples fistules artério–veineuses dans le membre affecté. Certains patients peuvent présenter un composant lymphatique, et les malformations veineuses congénitales sont courantes (35).

Le syndrome de CloVeS (croissance lipomateuse congénitale, malformations vasculaires, naevus épidermiques et scoliose ou anomalies squelettiques et vertébrales) est un autre syndrome complexe caractérisé par des masses graisseuses du tronc, des déformations acrales, une croissance corporelle asymétrique et des anomalies musculo–squelettiques et/ou d'organes internes. Il est causé par des mutations activatrices dans le gène PIK3Ca et comprend généralement des malformations lymphatiques et veineuses, ainsi que des fistules artério–veineuses spinale et paraspinal (36).

Le syndrome de Proteus partage certaines similitudes avec les syndromes de KTS, PWS et CloVeS, car il présente également une croissance excessive et des malformations vasculaires, notamment des malformations lymphatiques, veineuses et capillaires. Son tableau clinique comprend une croissance asymétrique, des naevus de tissu conjonctif cérébriforme, des naevus épidermiques, un cystadénome ovarien, un

adénome monomorphe salivaire et des malformations vasculaires. Le traitement des malformations vasculaires combinées et des syndromes associés est complexe et doit être adapté à chaque patient en fonction de ses symptômes et complications spécifiques (36).

**Tableau 4 : Classification des malformations vasculaires combinées (19)**

<i>Malformation</i>	<i>Characteristics</i>	<i>Symptoms and clinical features</i>	<i>Diagnosis and treatment</i>
<b>Capillary-venous</b>	Slow-flow malformation; capillary malformation of the extremities, minor growth disturbance and prominent veins	Pain and swelling; aesthetic defects	Clinical presentation, US, DUS, MRI; Sclerotherapy or endovenous thermal ablation for abnormal veins. Laser therapy for capillary component
<b>Capillarylymphatic</b>	Capillary malformations with underlying lymphatic malformations	Pain and swelling	Clinical presentation, US, DUS, MRI
<b>Capillaryarteriovenous</b>	Fast-flow malformation; Small capillary malformations (1-2 cm) with underlying arteriovenous malformations; Can be inherited, due to a	Lesions are warmer than surrounding skin; pale halos with a central red spot; increased risk for other	Clinical presentation, US, DUS, MRI; Treatment includes embolosclerotherapy, surgery and laser therapy

	mutation in RASA1 gene	fastflow malformations	
<b>Lymphaticvenous</b>	Slow-flow malformation. KlippelTrénaunay Syndrome includes this malformation and limb overgrowth, typically accompanied by nevus.	Pain, swelling, infection, overgrowth, bleeding, thrombosis, coagulation disorders	Clinical presentation, US, DUS, MRI; Compression garments, debulking of lesions, sclerotherapy, laser therapy, epiphysiodesis, directed treatment of complications
	Dilated superficial veins can be seen		
<b>Capillarylymphatic-venous</b>	Slow-flow malformation. Localized capillary malformation that overlies venous and lymphatic anomalies. Can be a part of Klippel-Trénaunay or CLOVES syndrome; Varicose veins	Pain, swelling, overgrowth, bleeding, infection, thrombosis	Medical history, physical examination, MRI, Doppler ultrasonography; Treatment can include compression garments, orthopedic interventions, sclerotherapy, sirolimus, heparin, surgery or laser

	and lymphatic blebs may be present		
<b>Capillarylymphaticarteriovenous</b>	Fast-flow malformation. When associated to limb overgrowth, forms Parkes-Weber syndrome	Pain, ischemia, swelling, ulceration; The affected extremity is warmer and longer than the other side, and a bruit or thrill may be found. Cardiac insufficiency may occur due to the high flow component	Medical history, physical examination, MRI, Doppler ultrasonography; Treatment may include compression garments, embolosclerotherapy and surgery
<b>Capillary-venousarteriovenous</b>	Malformations with capillary, venous and arteriovenous components		
<b>Capillarylymphaticvenousarteriovenous</b>	Malformations with capillary, lymphatic, venous and arteriovenous components		

### 3. Cas clinique : KLIPPEL TRENAUNEY

Présentation du cas : Patiente de 26 ans. ATCD : Issue de mariage consanguin et surdité chez le frère, problème de cornée chez un autre frère.

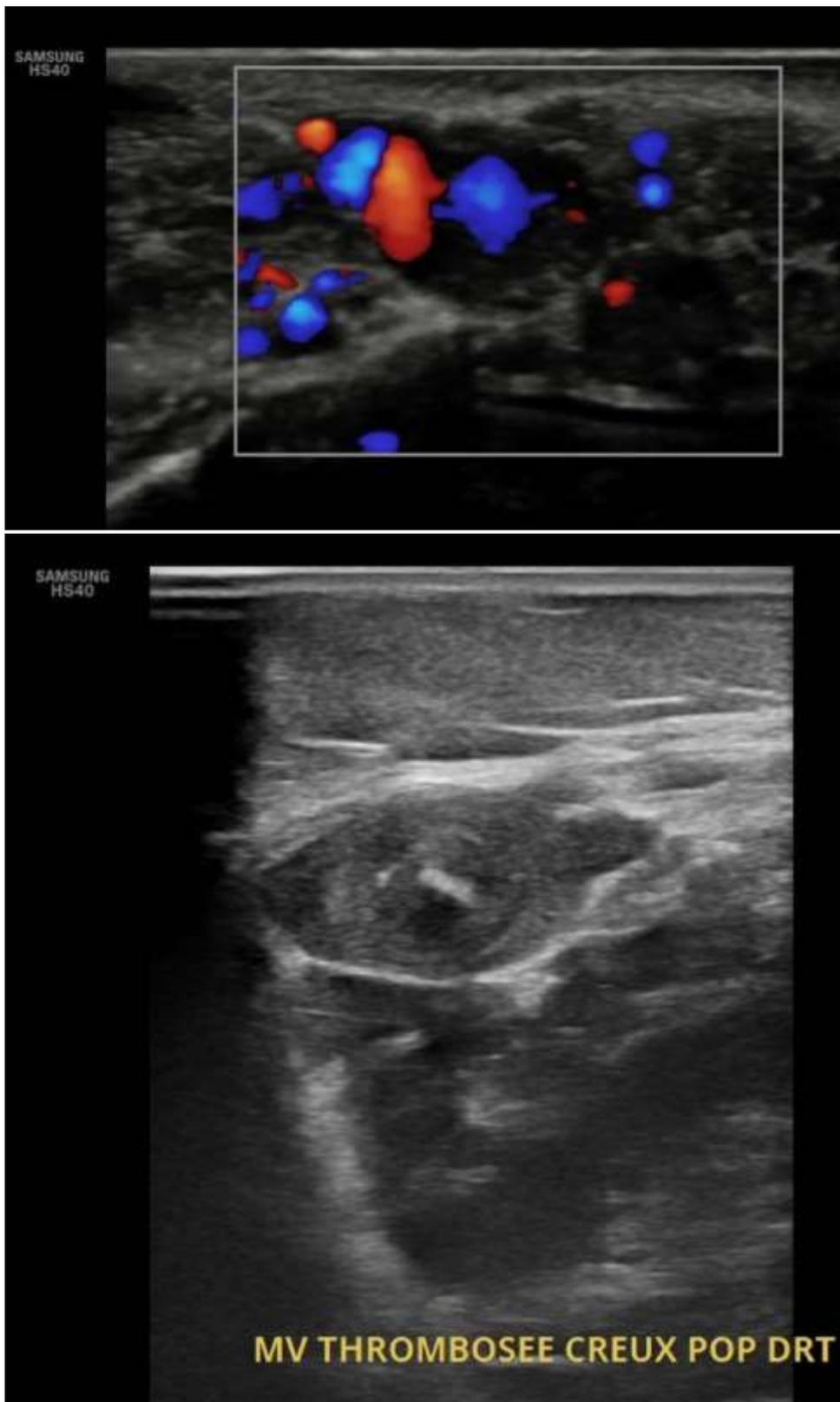
Motif de consultation : malformation vasculaire syndromique type KLIPPEL TRENAUNEY évoluant depuis l'enfance, mais se compliquant par des douleurs du membre.

Examen clinique : hypertrophie et raccourcissement du MID avec pied en pied en varus équin, multiples tuméfactions et nodules à base sessiles bleuâtres de consistance molle au niveau du membre inférieur droit les orteils et plantaire.



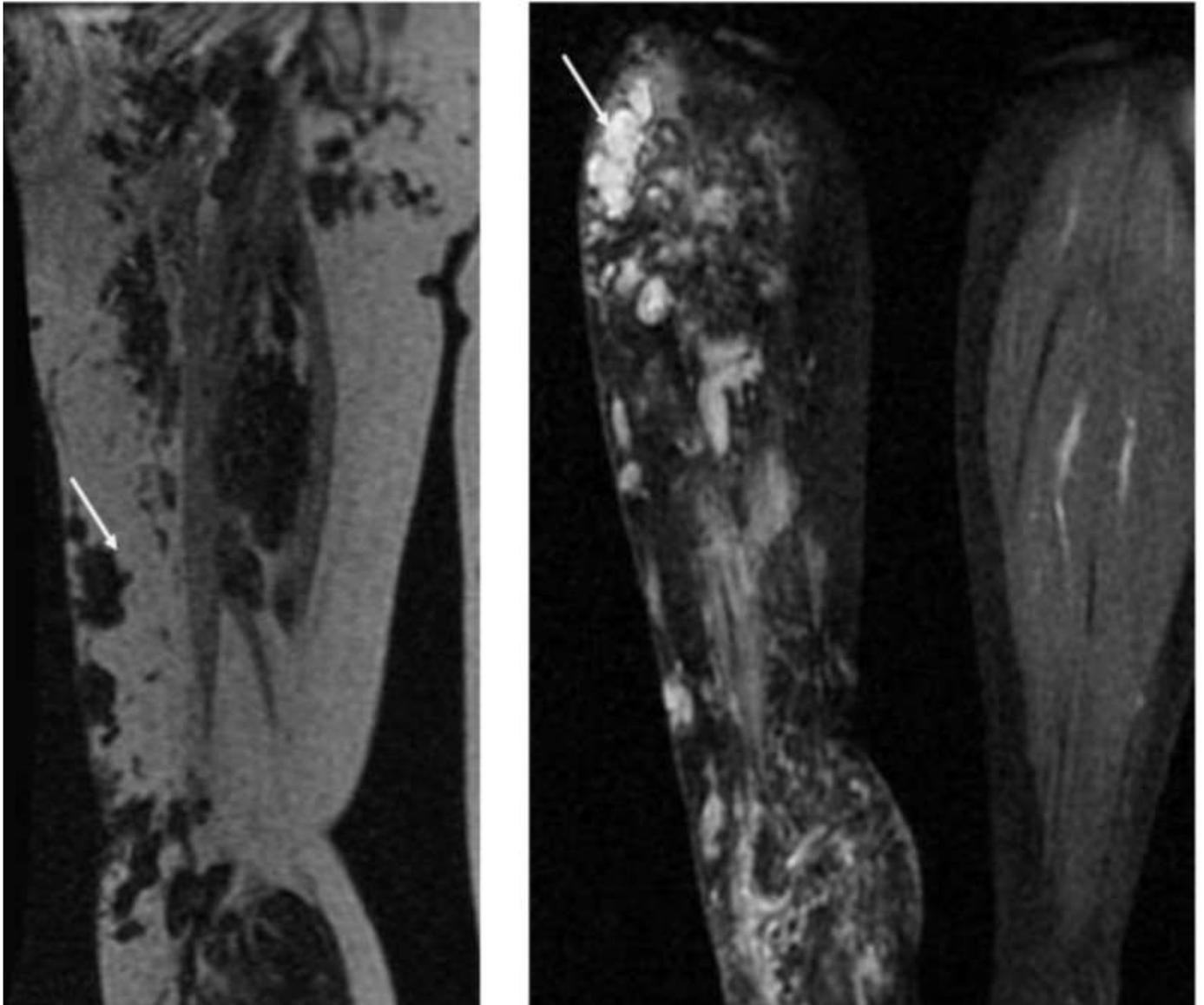
***Figure 33 : Présentation clinique d'une patiente suivie pour KLIPPEL TRENAUNEY (Image du service de chirurgie vasculaire du CHU Hassan II, Fès)***

Une échographie-Doppler des parties molles a été réalisée,



*Figure 34 : Echographie doppler montrant une malformation veineuse étendue du membre inférieur avec thrombose de quelques logettes notamment au niveau du creux poplitée.*

Une Angio-IRM a été demandé :



***Figure 35 : IRM du membre inférieur droit en coupes coronales avant et après injection du produit de contraste objectivant la présence au niveau des différents compartiments du membre inférieur, depuis la racine de la cuisse jusqu'au tiers inférieur de la jambe, de multiples structures serpigneuses décrites en hyposignal t1 et à remplissage précoce après injection du produit de contraste en rapport avec une malformation veineuse (Service de radiologie du CHU Hassan II, Fès)***

Radiomensuration des deux membres a été demandé : objectivant une inégalité des deux membres d'environ 2.5 cm.



***Figure 36 : Radiomensuration des deux membres inférieurs montrant leur inégalité et rentrant dans le cadre du syndrome de Klippel Trenauney (Service de radiologie du CHU Hassan II, Fès)***

La prise thérapeutique a consisté à :

- Une abstention
- Compression
- Traitement médical :
  - ↗ Aspégic à dose antiagrégante
  - ↗ Protocole de Sirolimus



***Figure 37 : compression du membre atteint (Image du service de chirurgie vasculaire du CHU Hassan II, Fès)***

## VI. Sclérothérapie :

Compte tenu de la diversité des présentations, de la symptomatologie, de l'emplacement et de l'étendue des malformations veineuses, un plan de traitement individualisé doit être élaboré en utilisant une approche multidisciplinaire. La taille et l'étendue de la lésion déterminent la thérapie prescrite, les petites malformations veineuses bien localisées étant souvent traitées avec succès lors d'une seule session avec une seule modalité (par exemple, résection, sclérothérapie).

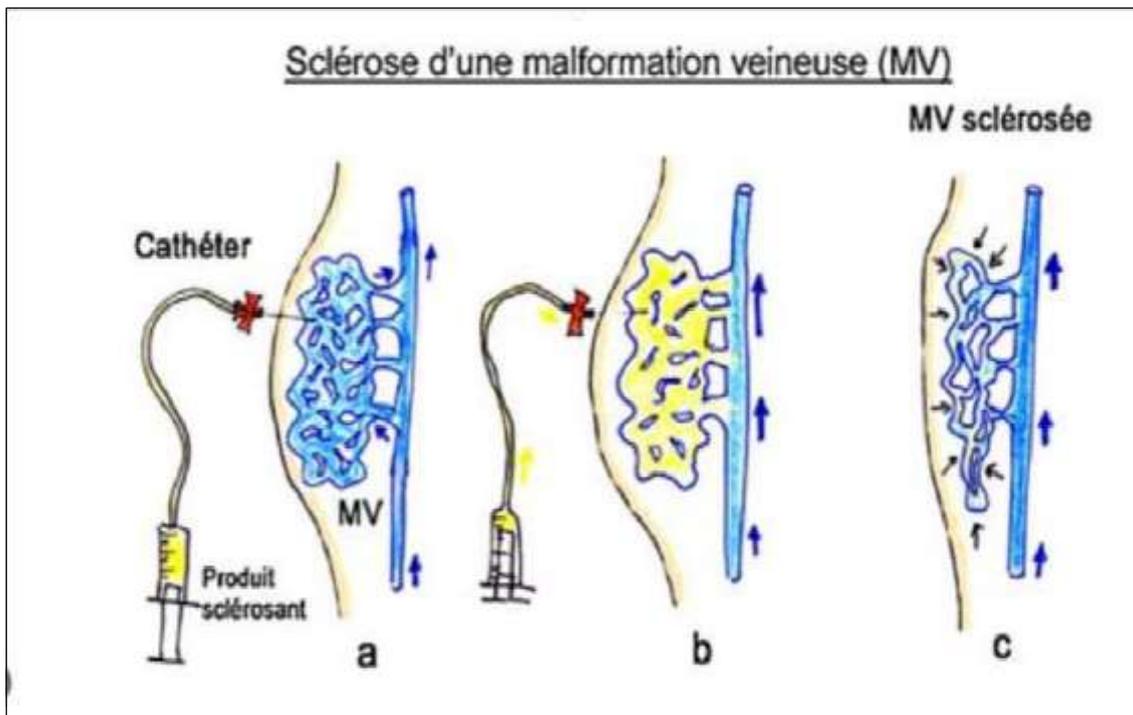
En revanche, les malformations veineuses étendues et importantes impliquant des structures environnantes sont rarement curables et peuvent nécessiter plusieurs modalités de traitement. Dans tous les cas, il est essentiel de discuter des objectifs de soins avec le patient. Dans les cas complexes, l'objectif principal devrait être le soulagement des symptômes plutôt que l'éradication de la lésion. Cependant, dans certains cas, l'aspect esthétique peut avoir un impact considérable sur la qualité de vie du patient et doit être pris en compte lors de la prise de décision thérapeutique.

### 1. Principe et technique de la sclérothérapie

La sclérothérapie est réalisée par injection percutanée directe d'un sclérosant dans la lésion et est la modalité de traitement de choix pour la plupart des malformations veineuses, dans le but soit d'être curative en tant que procédure autonome, soit préopératoire avec l'intention de créer une masse plus définie et thrombosée, plus facile à exciser chirurgicalement. En général, l'efficacité de la sclérothérapie est liée à la puissance de l'agent utilisé et au temps de résidence dans les malformations veineuses.

### ❖ Principe

Pendant la sclérothérapie percutanée l'agent sclérosant est injecté directement au sein de la malformation entraînant des lésions endothéliales avec inflammation, thrombose, fibrose et éventuelle destruction de la lésion.



*Figure 38 : le principe de la sclérothérapie percutanée*

### ❖ Anesthésie et préparation

La procédure doit en principe être réalisée dans une salle d'angiographie digitalisée, dans des conditions d'asepsie et sous anesthésie générale, le patient étant intubé et curarisé. Les MV des membres peuvent éventuellement être traités sous bloc anesthésique, mais cela comporte un risque de moins bonne analgésie. De petites MV superficielles peuvent, lorsqu'elles sont bien localisées, être traitées au moyen d'agents sclérosants ou à l'éthyl-cellulose et ce, sous anesthésie locale (37).

Après induction de l'anesthésie, une sonde urinaire est placée pour un contrôle de la diurèse et la détection d'une éventuelle hémoglobinurie. Les lésions intrabuccales peuvent être traitées par un abord trans-jugal ou sous-mandibulaire, mais nécessitent habituellement la mise en place d'un ouvre-bouche, voire d'un laryngoscope pour un abord muqueux direct.

Pour les lésions ORL comportant un risque d'obstruction des voies respiratoires telles que les MV de la base de la langue ou du pharynx, l'intubation sera toujours nasale et maintenue un minimum de 24 heures jusqu'à réduction suffisante de l'œdème post-procédure.

Une trachéotomie préalable est parfois préférable lorsque plusieurs séances de sclérothérapie sont nécessaires pour traiter les MV péritrachéales ou endo-buccales obstruant les voies respiratoires.

Une corticothérapie par voie orale (dexaméthasone) est débutée la veille de l'intervention.

Une hyperhydratation intraveineuse, avec éventuellement alcalinisation par perfusion de bicarbonate en cas d'hémoglobinurie, est mise en route au moment de l'anesthésie et maintenue pendant 24 heures.



***Figure 39 : Salle d'angiographie du service de radiologie du CHU Hassan II de Fès, montrant un patient préparé pour un geste de sclérothérapie avec respect des conditions d'asepsie***

#### **❖ Technique et matériel de ponction**

La malformation veineuse est repérée par palpation, éventuellement par échographie pour les lésions plus profondes ou difficiles à délimiter.

La ponction est effectuée au moyen d'un cathéter intraveineux

(angiocathéter 19-20 G) ou d'une aiguille à ailettes (« butterfly » 21-23 G).

L'aiguille est ensuite lentement retirée jusqu'à obtention d'un reflux sanguin,



Différentes classifications des MV ont été proposées, en fonction de leur aspect phlébographique (16). L'aspect le plus typique et le plus fréquemment rencontré est un amas de lacs veineux confluents bien circonscrits, d'aspect « lobulaire », avec ou sans visualisation de veines de drainages sur les clichés tardifs. Le drainage se fait vers des veines normales ou dilatées. Plus rare est la forme « variqueuse », avec opacification rapide de veines de drainage ectasiques ou dysplasiques. Des formes intermédiaires avec opacification de petites cavités (aspect spongieux), associées à des drainages veineux plus ou moins rapides, sont courantes.

L'analyse des veines de drainage et l'appréciation de la vitesse du flux sont essentielles pour la technique de traitement, pour l'injection de l'agent sclérosant, et probablement aussi pour le succès thérapeutique. Un contact moins prolongé avec les parois des lacs veineux ou des veines anormales et un passage plus rapide vers les structures veineuses risquent non seulement d'affecter le résultat final (moins bonne sclérose, davantage de récurrence), mais aussi d'accroître le risque de complications par embolisation du produit telles que phlébites, embolies pulmonaires, et complications systémiques. Le contrôle de la fuite de l'agent sclérosant par une compression extrinsèque (manuelle, garrot) doit être réalisé en cas de drainage visible et/ou de connexion avec des structures veineuses normales, en particulier profondes

#### ❖ Technique d'injection

Après déconnexion de la seringue de produit de contraste, un masque à blanc (sans injection) du site à traiter est réalisé en angiographie digitalisée par soustraction (« roadmapping »), et une seringue contenant l'agent sclérosant est connectée à l'aiguille à ailettes ou via un court raccord à l'aiguille-cathéter de ponction.

L'éthanol absolu (95-98 %) et le tétradécyl sulfate de sodium à 3 % (Thrombovar®) sont habituellement utilisés, très faiblement dilués (10:1) avec un produit de contraste radio-opaque (produit de contraste iodé 370 mgI/ml, ou du Lipiodol) pour suivre l'injection sous radioscopie en « roadmapping ». L'éthanol est habituellement utilisé pour des lésions profondes, alors que le tétradécyl sulfate de sodium est employé pour des lésions superficielles, les malformations variqueuses ou les MV situées à proximité d'une structure nerveuse.

L'injection doit être lente, en suivant le remplissage en radioscopie, tout en surveillant le monitoring cardiorespiratoire, la coloration cutanée et la consistance de la MV.



***Figure 41 : Image montrant l'injection de l'agent sclérosant au sein d'une MV de la fesse (Service de radiologie du CHU Hassan II, Fès)***

Un blanchiment de la peau (extravasation ou injection intraartérielle), une tension intralésionnelle ou une induration trop rapide ou importante, une coloration violacée ou l'apparition de phlyctènes imposent l'arrêt immédiat de l'injection en cours.

Plusieurs poches de la MV peuvent être ponctionnées lors de la même séance, la dose de 1 ml/kg de poids corporel pour l'éthanol (maximum 60 ml) et de 30 ml pour le Thrombovar® 3 % étant considérée comme un taux maximal.

En cas de pose d'un garrot ou d'un manchon pneumatique, celui-ci sera laissé en place pendant toute la procédure et maintenu au moins dix minutes après la dernière injection, avant d'être relâché progressivement. Cela permet un meilleur contact de l'agent sclérosant avec l'endothélium des MV, et également de réduire le risque de complications (extension de la thrombose, effet systémique).

Les aiguilles sont retirées lorsque l'effet de remplissage et d'induration lésionnelle semble correct, voire après une injection d'une petite quantité de produit de contraste pour vérifier l'état de thrombose de la poche veineuse et déterminer si un complément d'injection est nécessaire.

En fin de procédure, l'application locale d'une pommade antibiotique (néomycine ± bacitracine) et de glace emballée permet de contrôler les saignements potentiels et de diminuer la réaction inflammatoire.



***Figure 42 : Image de la mousse de Polidocanol injecté au sein de la malformation veineuse réalisé au service de radiologie interventionnelle (Professeur MAAROUFI, CHU Hassan II, Fès)***



***Figure 43 : Image montrant le durcissement et la tuméfaction d'une MV de la lèvre après injection de l'agent sclérosant (Professeur MAAROUFI, CHU Hassan II, Fès)***

### Prise en charge pendant et après la procédure (Annexe 1)

Pour l'éthanol et les sclérosants agressives, une corticothérapie systémique est primordiale pour diminuer l'œdème postopératoire. Débutée la veille de l'intervention par voie orale, elle sera maintenue un à deux jours par voie intraveineuse et progressivement réduite (per os) pour pouvoir être interrompue au cinquième jour après l'intervention. Nous utilisons par exemple du phosphate sodique de dexaméthasone à la dose de 0,3 mg/kg (maximum 4 mg), relayé par de la prednisolone : 1 mg/kg par jour (maximum 15 mg) à j3, puis 0,5 mg/kg par jour (maximum 10 mg) à j4 et j5.

Une antibiothérapie parentérale (céphalosporine) est administrée avant le début de la procédure. Une hyperhydratation peropératoire (150 % de la maintenance/24 h + bicarbonate 3 mEq/kg par 24 heures si hémoglobinurie) est poursuivie pendant les 24 premières heures pour éviter toute complication rénale. Des analyses d'urine et la mesure du débit urinaire pendant 24 à 48 heures permettent de détecter une hémoglobinurie et d'ajuster les perfusions parentérales ( $\pm$  administration de furosémide). L'analyse du sédiment urinaire et des paramètres sanguins

(formule, plaquettes, ionogramme, urée-créatinine, fibrinogène, éventuellement D-dimères) est répétée jusqu'à normalisation de ces paramètres. Les patients ayant des taux élevés de D-dimères, suite à une consommation intravasculaire localisée dans leur MV, sont traités par des héparines de bas poids moléculaire pendant les deux semaines précédant la sclérothérapie, et une vingtaine de jours en postopératoire (38).

Les antalgiques (paracétamol, pompe à morphine...) et les soins locaux (solutions antiseptiques, parages chirurgicaux...) sont à adapter en fonction de la symptomatologie. Une consultation postopératoire est prévue la semaine suivante et réitérée en fonction de l'évolution. Une nouvelle séance de sclérothérapie ne sera pas envisagée avant quatre à six semaines, pour permettre une évaluation clinique correcte, complétée éventuellement par une nouvelle imagerie radiologique (échodoppler ± IRM).

## **2. Agents sclérosants :**

Il existe de nombreux sclérosants différents, notamment des alcools (par exemple, éthanol à 100 %, solution alcoolique de zéine et éthylcellulose), des détergents (par exemple, sulfate de tétradécyl sodium, polidocanol, morruate de sodium et oléate d'éthanolamine), des agents antitumoraux (par exemple : bléomycine, pingyangmycine et OK432), et de la doxycycline.

Bien que l'éthanol pur soit considéré comme le sclérosant le plus efficace avec les taux de récurrence les plus faibles, les taux de complications sont relativement plus élevés (39). Les détergents sont des sclérosants plus doux avec des taux de complications plus favorables, bien que le taux de recanalisation et de récurrence des malformations veineuses soit plus élevé. Les agents antitumoraux sont également utiles, bien qu'il y ait un manque de grands essais contrôlés randomisés comparant ceux-ci à des agents bien étudiés (40). Les sclérosants peuvent également être utilisés en association avec des agents emboliques ou des dispositifs d'occlusion.

Le choix de l'agent de sclérothérapie doit être basé sur la profondeur de la malformation veineuse par rapport à la surface de la peau ainsi que sur la capacité à contrôler adéquatement le drainage veineux pour limiter la sclérothérapie non ciblée

et la thrombose veineuse accidentelle. Les sclérosants plus puissants tels que l'alcool devraient être réservés aux malformations veineuses plus profondes, car les lésions près de la surface de la peau sont exposées au risque de blessure par extravasation (41).

Les auteurs préfèrent traiter les lésions superficielles et les lésions proches des espaces articulaires en utilisant des agents antitumoraux comme la bléomycine et des détergents comme le sulfate de tétradécyl sodium (42). Il est à noter qu'il existe un risque indépendant de la dose de pigmentation cutanée permanente si des adhésifs sont utilisés sur la peau dans les 48 heures suivant l'administration de la sclérothérapie à la bléomycine

### Sclerosing Agents

**Tableau 5 : Caractéristiques des agents sclérosants les plus utilisés (43)**

<i>Mechanism</i>	<i>Considerations</i>	<i>Adverse Effects</i>	<i>Efficacy</i>
<i>Absolute ethanol</i>	Endothelium injury, protein denaturation, thrombosis	Considered most effective, but also the most toxic	Nerve injury, pain, skin necrosis, DVT/PE, cardiopulmonary collapse
<i>Sodium tetradecyl sulfate (STS)</i>	Detergent, release transmembrane lipids, increased permeability	Widely used to treat head and neck VM, low complication rates, good for superficial lesions	Hyperpigmentation, pain, nerve injury, ecchymosis, edema
<i>Ethanolamine oleate</i>	Emulsion of fatty acids that induces endothelial damage and thrombosis	Low complication rate, used commonly in the head and neck	Skin ulceration and necrosis
<i>Bleomycin</i>	Nonspecific inflammatory reaction	Similar efficacy as alcohol in superficial VM with fewer adverse effects	Mucositis, alopecia, pulmonary toxicity, hyperpigmentation

<i>Doxycycline</i>	Inhibits MMPs and VEGF causing decreased angiogenesis	Low complication rate	Severe discomfort on injection
<i>Sodium morrhuate</i>	Detergent, affects endothelial membrane lipids causing platelet and granulocyte aggregation	Low complication rate, widely available, commonly used in the head and neck	Pigmentation, skin necrosis, anaphylaxis
<i>Pingyangmycin</i>	Destruction of endothelial cells, inflammation, fibrosis, and vessel obstruction	Similar to Bleomycin, but more cost-effective	Subcutaneous atrophy, ulceration, transient fever and swelling
<i>Polidocanol</i>	Detergent, causes lysis of endothelium	Low complication rate	Hyperpigmentation, skin necrosis
<i>OK-432 (Picibanil)</i>	Inflammation, cytokine release, increased endothelial permeability	Minimal systemic side effects when used in the head and neck	Fever, pain, local inflammation

### Embolizing Agents

**Tableau 6 : Caractéristiques des agents embolisants les plus utilisés (43)**

<i>Mechanism</i>	<i>Considerations</i>	<i>Adverse Effects</i>	<i>Efficacy</i>
<i>n-Butyl Cyanoacrylate (nBCA)</i>	Adhesive that solidifies upon contact with ionic materials (blood, saline)	Often used in combination with sclerosant, can limit bleeding if injected preoperatively	Known to cause perivascular inflammation. Catheters may become lodged in adhesive
<i>Ethylcellulose (gelified ethanol)</i>	Similar to absolute ethanol with additional embolic properties	Good for superficial VMs, gel increases contact time, theoretically fewer systemic complications than absolute ethanol	Nerve injury, pain, skin necrosis

### **3. Résultats et complications**

L'analyse objective des résultats est difficile, car les guérisons complètes sont rares. On doit donc surtout se fonder sur la réduction du volume lésionnel (évaluation clinique et/ou par IRM), et sur l'amélioration fonctionnelle et des plaintes décrites par les patients. Des guérisons partielles ou complètes ont été rapportées chez 70-81 % des patients après de multiples séances (en moyenne trois séances), avec un suivi d'un à deux ans (44). Les résultats ne semblent pas être liés au type de lésion ou à l'importance du drainage veineux, mais plutôt à leur taille, les lésions diffuses ou volumineuses étant de moins bon pronostic. Le nombre de séances et le sexe masculin seraient également des facteurs prédictifs favorisant le succès thérapeutique (45).

Des complications sont décrites dans 12-17,5 % des procédures, soit 20 à 31 % des patients traités par l'éthanol. Les complications cutanées sont les plus fréquentes et se présentent sous différentes formes, pouvant aller de la simple phlyctène (jusqu'à 50 % des cas) à l'ulcération profonde (10-15 %) (46). Elles sont traitées de façon conservatrice et nécessitent rarement le recours à la chirurgie réparatrice. Le gonflement secondaire à l'œdème postopératoire est normal, mais peut être source de complications lorsque la MV est proche des voies respiratoires ou au niveau périorbitaire. L'hémoglobinurie est fréquemment observée et habituellement banale, mais peut causer une insuffisance rénale aiguë réversible.



***Figure 44 : Nécrose cutanée après sclérothérapie et Cicatrisation de la nécrose après détersion et soins locaux (Images du service de dermatologie du CHU Hassan II FES)***

Pour les malformations veineuses intramusculaires ou à proximité de structures tendineuses, le risque potentiel de fibrose douloureuse pouvant avoir des répercussions fonctionnelles importantes n'est pas négligeable.

L'injection intra-articulaire d'éthanol est formellement contre-indiquée en raison du risque de chondolyse irréversible, et une grande prudence doit être de mise pour le traitement de MV ayant un contact potentiel avec une capsule ou synoviale articulaire (par exemple le coude, l'épaule ou le genou). Le risque de dépression cardiorespiratoire, d'arythmie ou d'œdème pulmonaire est rarissime, lié probablement à un passage rapide et massif d'éthanol dans la circulation systémique (47). Des embolies pulmonaires, secondaires à une thrombophlébite des veines de drainage, ont également été rapportées. Une coagulopathie par consommation peut aussi survenir lors du traitement de larges MV (48).

#### **4. Nouveautés en termes de sclérothérapie**

Récemment, une nouvelle technique de sclérothérapie très efficace avec de la mousse de bléomycine et de polidocanol (MPF) a été introduite dans le traitement des MV.

Son comportement rhéologique spécifique augmente le contact de surface durable et le volume avec l'endothélium de la MV, à une dose relativement faible, en créant des bulles d'air.

La stabilité et la qualité de la mousse de sclérose influent non seulement sur la sécurité, mais aussi sur l'efficacité de la sclérose.

La mousse idéale : suffisamment stable, homogène et injectée rapidement pour assurer une action sclérosante suffisante contre l'endothélium, pour éviter l'extravasation du médicament et limiter les événements locaux et systémiques indésirables (49).

Le diamètre des bulles est une caractéristique importante utilisée pour définir le sclérosant idéal : Plus les bulles sont petites, moins elles sont susceptibles d'occlure les artéριοles dans des sites distants tels que les systèmes cérébral et cardio-respiratoire.

##### **Préparation de la mousse (Annexe 2)**

Le polidocanol (Aethoxysklerol ) et la bléomycine ont été utilisés pour préparer les mousses sclérosantes avec la méthode de Tessari.

Ces deux substances sont très stables en ce qui concerne leurs propriétés physiques et chimiques, et aucune réaction chimique n'est supposée se produire après le mélange des médicaments.

Une seringue de 5 mL a été utilisée pour prélever 1 mL de médicament sclérosant, et une autre seringue de 5 mL a été utilisée pour prélever 4 mL d'air (rapport liquide : air de 1:4). Les deux seringues ont été reliées à un robinet à trois voies à angle de 90 degrés. Les seringues ont été poussées et tirées à plusieurs reprises 20 fois pour préparer la mousse.



***Figure 45 : Méthode de Tessari pour l'obtention de la mousse Bleomycine/Polidocanol***

## OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Reconnaitre les aspects radiologiques des malformations vasculaires à flux lent; à savoir les malformations veineuses et lymphatiques

Explorer les diverses modalités d'imagerie utilisées pour caractériser ces malformations, mettant en lumière les avantages et les limites de chaque technique, notamment l'échographie, l'IRM, et la tomodensitométrie.

Illustrer le rôle de la sclérothérapie dans le traitement des malformations vasculaires à flux lent.

Analyser les différents agents sclérosants utilisés, les techniques d'injection, et les résultats cliniques post-sclérothérapie.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

## **I. Type d'étude :**

Il s'agit d'une étude rétrospective descriptive, et analytique, réalisée au service de radiologie du Centre Hospitalier Universitaire HASSAN II de FES.

## **II. Lieu et date de l'étude :**

Ce travail s'est étendu sur une période de 3 ans entre Janvier 2020 et décembre 2023. Le recrutement des patients a été réalisé via la consultation du service de dermatologie et de radiologie du CHU HASSAN II de Fès.

## **III. Critères d'inclusion :**

Tout patient suivi pour malformation vasculaire à flux lent, à savoir malformation veineuse et lymphatique, ayant bénéficié d'une ou de plusieurs séances de sclérothérapie au service de radiologie du CHU HASSAN II de Fès.

## **IV. Critères d'exclusion :**

Les patients présentant une malformation capillaire et les patients avec malformations veineuses ayant bénéficié d'emblée de traitement chirurgical ou d'un traitement par laser.

## **V. Méthode de l'étude :**

Nous avons recruté des patients présentant des malformations veineuses et lymphatiques cutanées qui ont consulté dans les services de dermatologie et de radiologie du CHU de Fès. Initialement évalués au service de dermatologie en raison de suspicion de malformation vasculaire, les patients ont ensuite bénéficié d'exams complémentaires au service de radiologie. Les données recueillies comprenaient l'âge, le sexe, la localisation de la malformation, sa topographie cutanée et/ou sous-

cutanée, les complications éventuelles, ainsi que les résultats des examens d'imagerie tels que l'échographie doppler, le scanner et l'imagerie par résonance magnétique. La nécessité d'une biopsie pour poser le diagnostic, ainsi que les modalités thérapeutiques utilisées (laser seul, sclérothérapie seule, association laser et sclérothérapie, chirurgie seule ou traitement symptomatique seul) et les traitements adjuvants tels que la contention et les antiagrégants plaquettaires ont également été enregistrés.

Le diagnostic de malformation vasculaire a été établi sur la base de critères cliniques et d'imagerie, notamment l'échographie doppler et l'imagerie par résonance magnétique pour mieux caractériser l'étendue et la topographie de la malformation. Le choix du traitement dépendait de la topographie et de l'extension de la malformation en surface et en profondeur.

Les patients traités par sclérothérapie ont été hospitalisés brièvement au service de dermatologie, où des examens biologiques tels que les Ddimères et un bilan pré-anesthésique ont été réalisés. Avant la sclérothérapie, les patients ont reçu une dose préventive d'héparine de bas poids moléculaire, et le geste a été effectué sous sédation au service de radiologie interventionnelle du CHU de Fès après injection de méthylprednisolone. La concentration d'aétoxisclérol utilisée était de 2 à 3%, et le nombre d'ampoules variait en fonction du volume et de la topographie de la malformation veineuse, sans dépasser 6 ampoules. Dans notre série, nous avons utilisé la sclérothérapie à la mousse de polidocanol, qui permet un meilleur contact du produit avec l'endothélium.

Après la sclérothérapie, le service de dermatologie assurait les soins postopératoires, notamment par l'application locale de glace et d'acide fusidique topique. Les patients présentant un taux de D-dimère supérieur à 5 fois la normale

ont été placés sous anticoagulation préventive pendant 3 semaines après le geste, tandis que ceux ayant des malformations veineuses localisées au niveau des membres inférieurs ont été mis sous antiagrégant plaquettaire avec contention élastique.

La réponse aux différentes modalités thérapeutiques a été évaluée après une moyenne de 4 séances et a été quantifiée à l'aide du système de notation des résultats suivant :

1. Amélioration partielle : réduction de la taille inférieure à 50% par rapport à la taille initiale ;
2. Amélioration significative : réduction de la taille supérieure à 50% par rapport à la taille initiale ;
3. Résolution complète des symptômes.
4. L'amélioration fonctionnelles a été analysée chez les patients qui avaient une gêne fonctionnelle initiale et a été évalué à la fin du traitement.

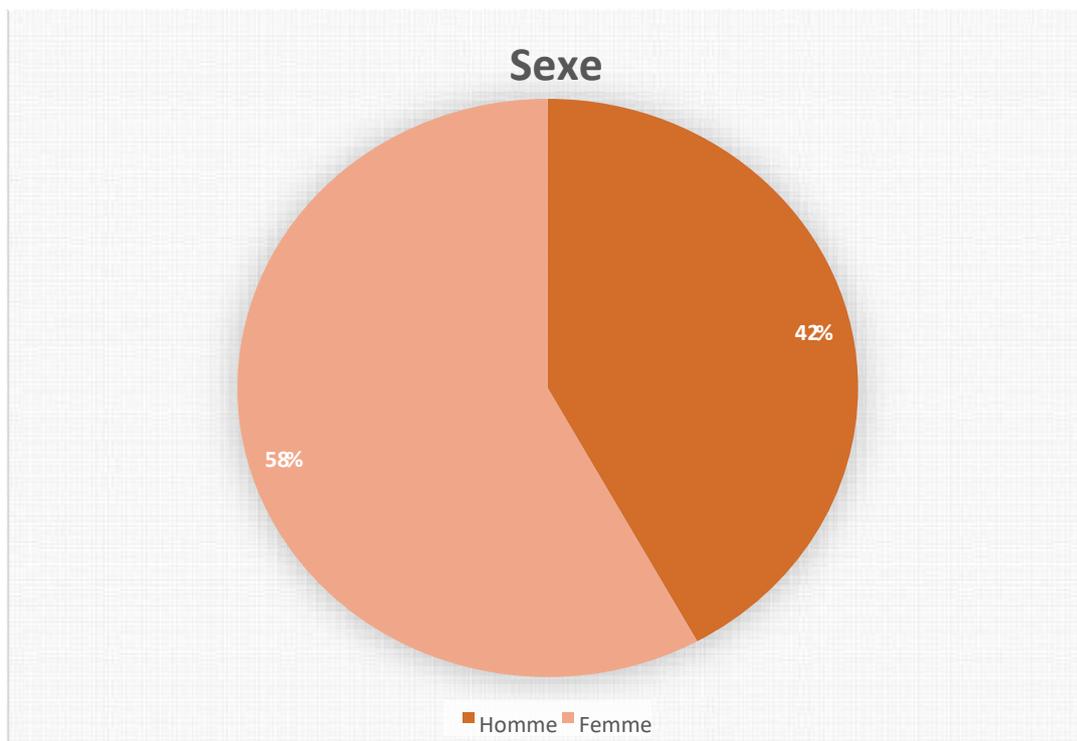
## RÉSULTATS DESCRIPTIFS

## I. Caractéristiques des patients :

Nous avons colligé 60 patients ayant une malformation vasculaire à flux lent confirmée sur le plan clinique et imagerie.

### 1. Répartition selon le sexe :

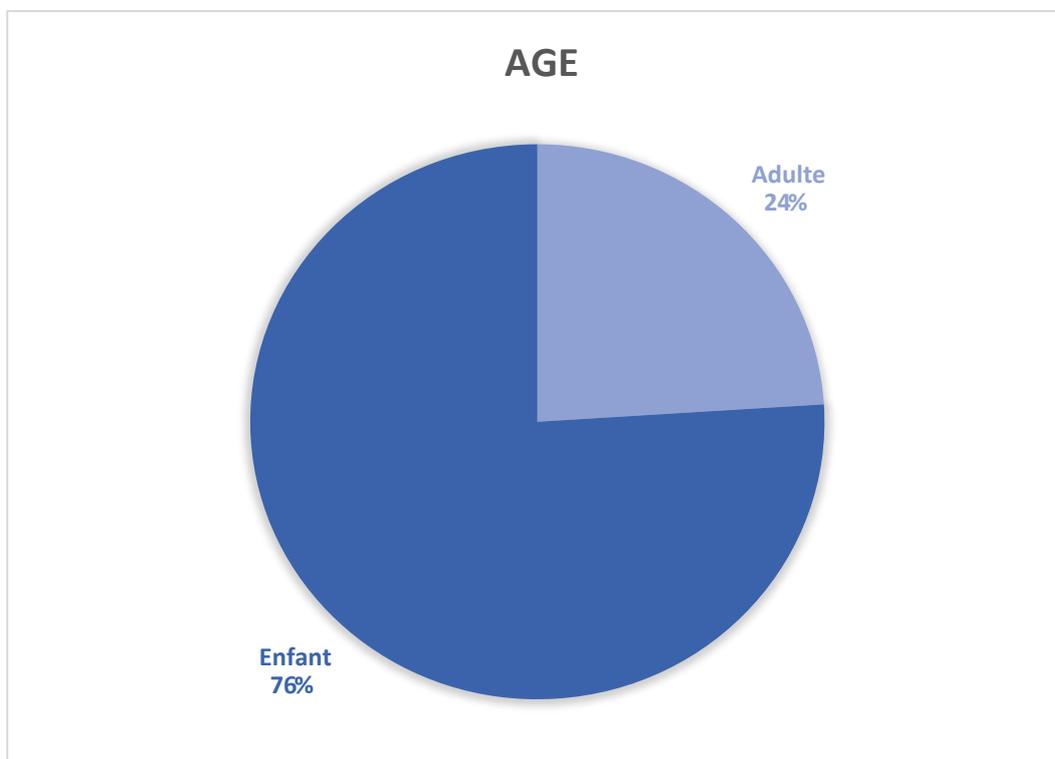
Le sex-ratio H/F dans notre échantillon était de 0,72, avec une prédominance féminine, soit 58% de cas.



*Graphique 1 : Répartition des patients selon le sexe*

## 2. Répartition des patients selon l'âge :

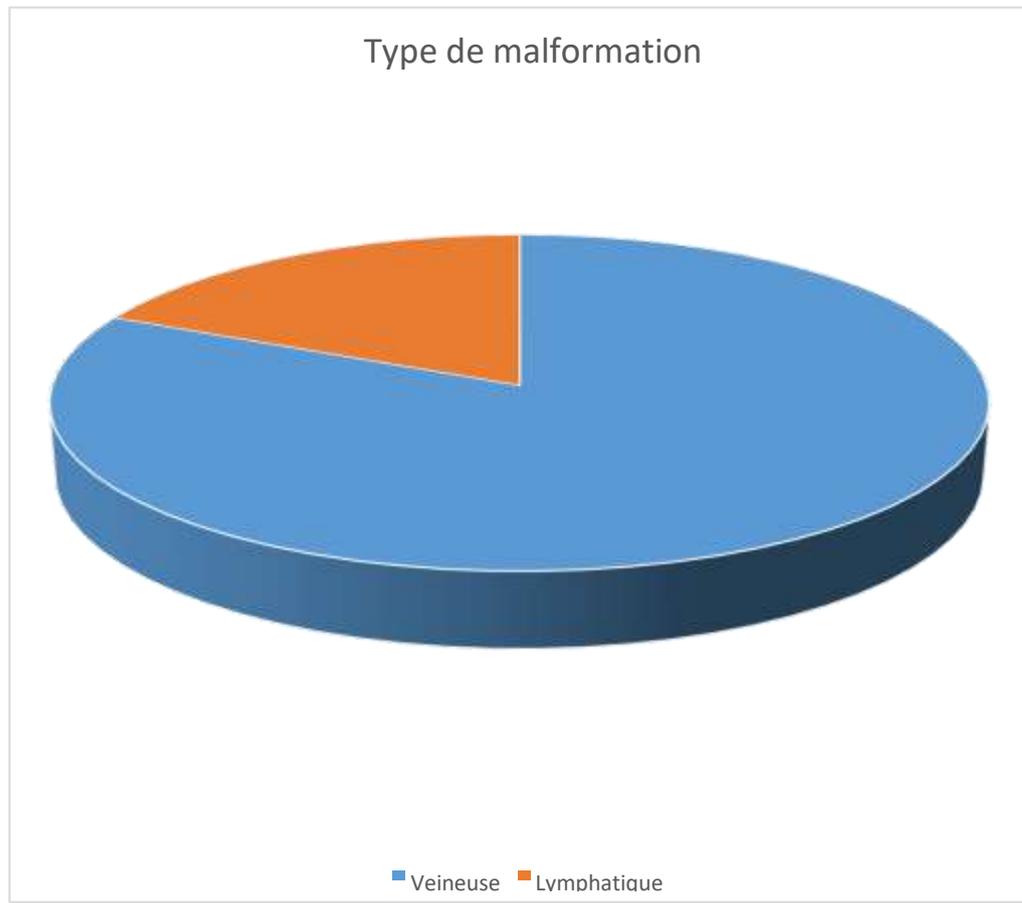
L'âge moyen des patients inclus dans notre étude, présentant une malformation veineuse cutanée, était de 12,36 ans, avec une variation allant de 2 à 45 ans et un écart-type de 10,47. L'analyse par tranche d'âge a montré que 76% des patients avaient moins de 18 ans, soit 38 cas.



*Graphique 2 : Répartition des patients selon le l'âge*

### 3. Répartition selon le type de malformation :

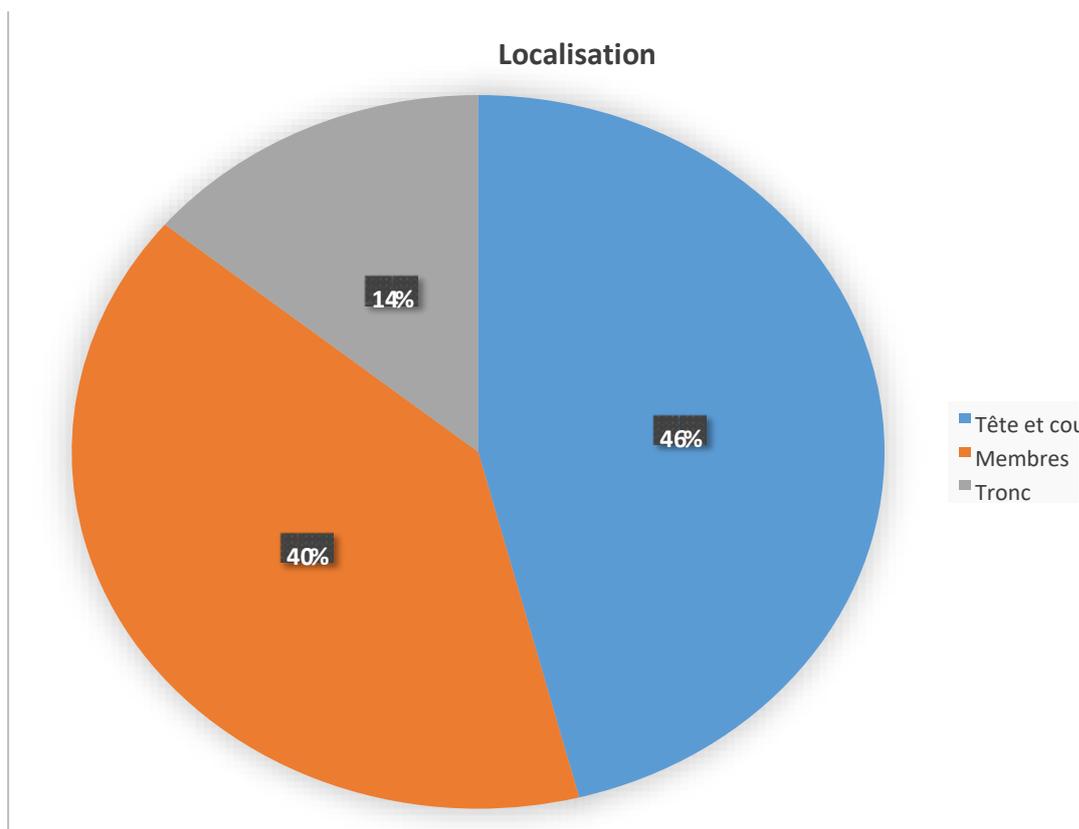
Les malformations veineuses dominaient notre échantillon avec un pourcentage de 82%, tandis que les malformations lymphatiques n'en représentaient que 18 %.



*Graphique 3 : Répartition des patients selon le type de malformation*

#### 4. Répartition de la malformation selon la localisation :

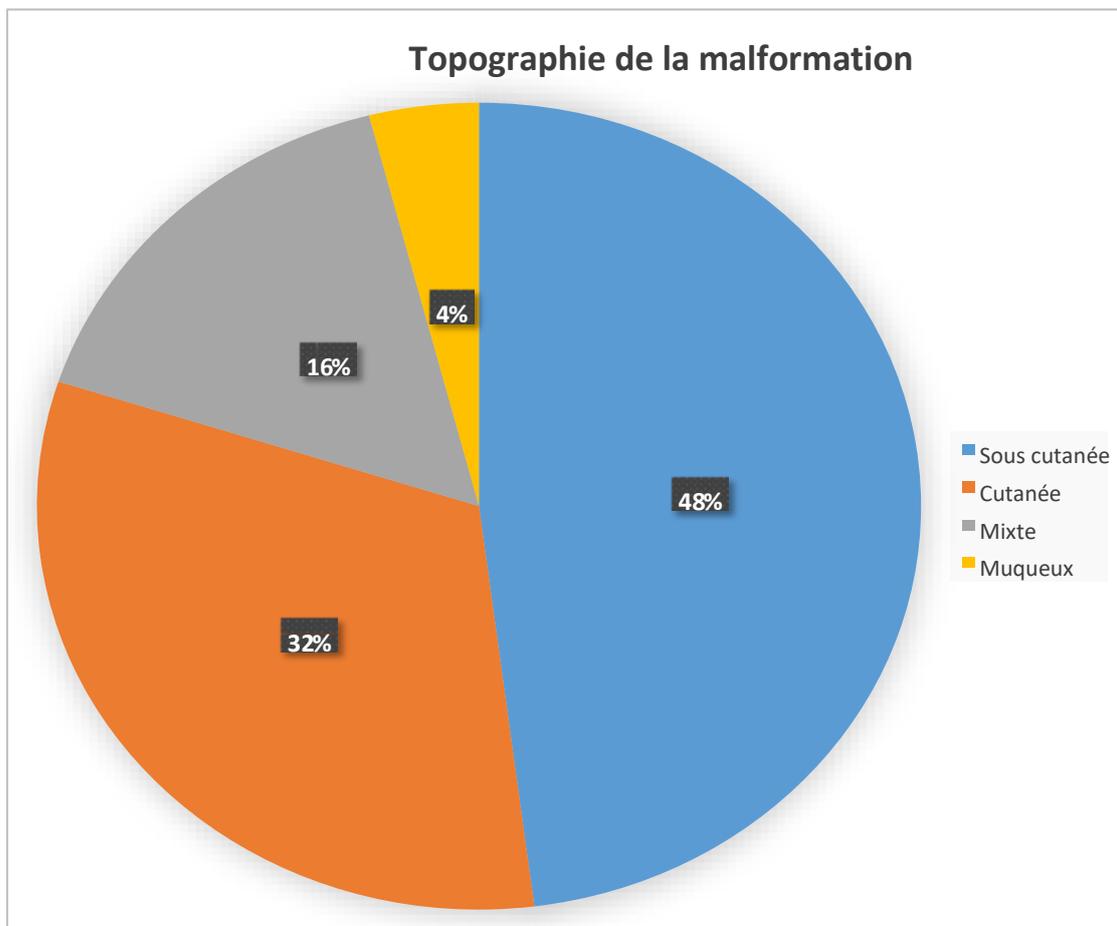
La plupart des malformations se localisaient au niveau de la région de la tête et du cou avec un pourcentage de 46 % ; suivi de la localisation au niveau des membres pour 40 % des cas, et enfin du tronc pour 14 % des cas (Soit 14 patients).



*Graphique 4 : Répartition des patients selon la localisation de malformation*

## 5. Répartition des malformations selon leur topographie :

48% présentaient des lésions sous-cutanées, 32% avaient des lésions cutanées, 16% présentaient une topographie mixte cutanée et souscutanée, et 4% des patients avaient des malformations localisées au niveau muqueux.



*Graphique 5 : Répartition de la malformation selon la topographie*

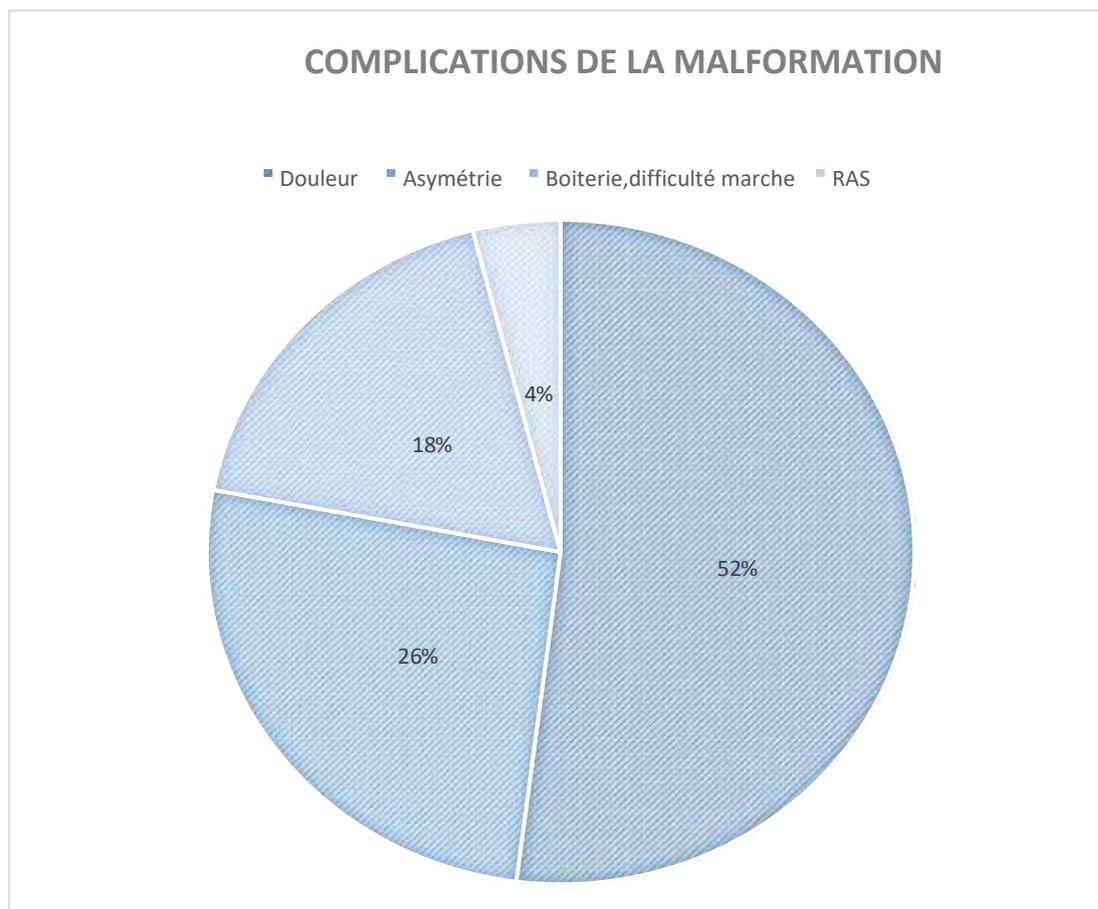
## 6. Répartition des complications de la malformation :

La principale complication de la malformation veineuse était la douleur, touchant 52% des patients (26 patients), parmi lesquels 18 patients (36% des cas) présentaient des phlébolithes lors de l'examen clinique.

Ensuite, l'asymétrie était observée dans 26% des cas (13 patients), suivie de la boiterie avec difficulté de s'asseoir dans 18% des cas (9 patients).

Seuls 4% des cas n'ont pas signalé de plaintes en lien avec la malformation.

En termes de retentissement fonctionnel, 48% des patients étaient impactés, soit 35 malades



*Graphique 6 : Répartition des complications dues à la malformation*

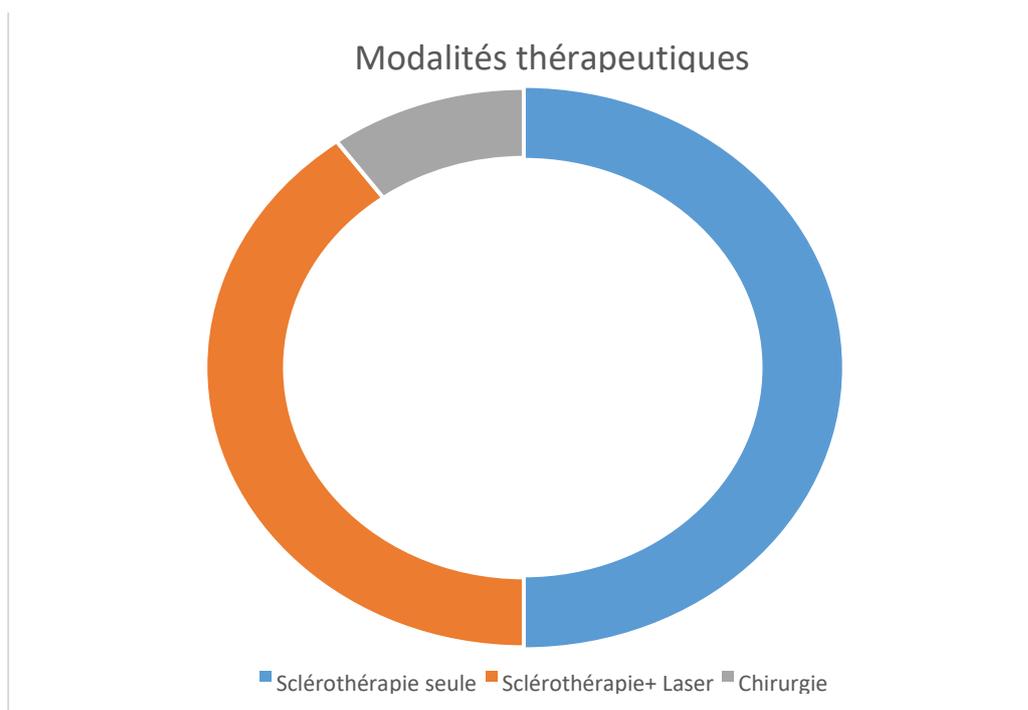
## 7. Examens paracliniques demandés :

Tous nos patients ont bénéficié d'une imagerie en coupe, faite d'une échographie doppler et d'une IRM.

## II. Prise en charge thérapeutique

### 1. Moyen thérapeutique adopté :

50% des patients (30 cas) ont été traités par sclérothérapie seule, 40% par sclérothérapie associée au laser, 10 % ont bénéficié d'une chirurgie post-sclérothérapie.



*Graphique 7 : Répartition selon le traitement suivi*

### 2. Agent sclérosant utilisé :

L'agent sclérosant utilisé pour l'ensemble de nos patients était le polidocanol 60 mg (Aetoxysclerol® 3 %), à l'aide d'une mousse obtenue en mélangeant ce dernier à l'air ambiant.

Le mélange utilisé est composé de 10 ml d'agent détergent (Aetoxysclerol 3%) + 5 à 10 ml d'air.

Ces différents agents sont brassés au moyen de deux seringues et d'un robinet à double voie. Le but de cette technique est de maximaliser le contact entre l'agent sclérosant et la paroi des lacs veineux.

10 de nos patients ont bénéficié d'une association Polidocanol et Bléomycine permettant une meilleure stabilité du mélange.

### **3. Nombre de séance de sclérothérapie :**

Le nombre de séance de sclérothérapie variait de 2 à 12 séances, avec une moyenne de 3,98 ; et ce en fonction du type de malformation, l'étendue et la localisation de la malformation

## **III. Réponse thérapeutique**

### **1. Amélioration du volume :**

La réponse au traitement a été évaluée après chaque traitement et a été quantifiée à l'aide du système de notation des résultats suivant :

0 : aggravation ;

1 : absence de changement ;

2 : amélioration partielle : réduction de la taille inférieure à 50% par rapport à la taille initiale.

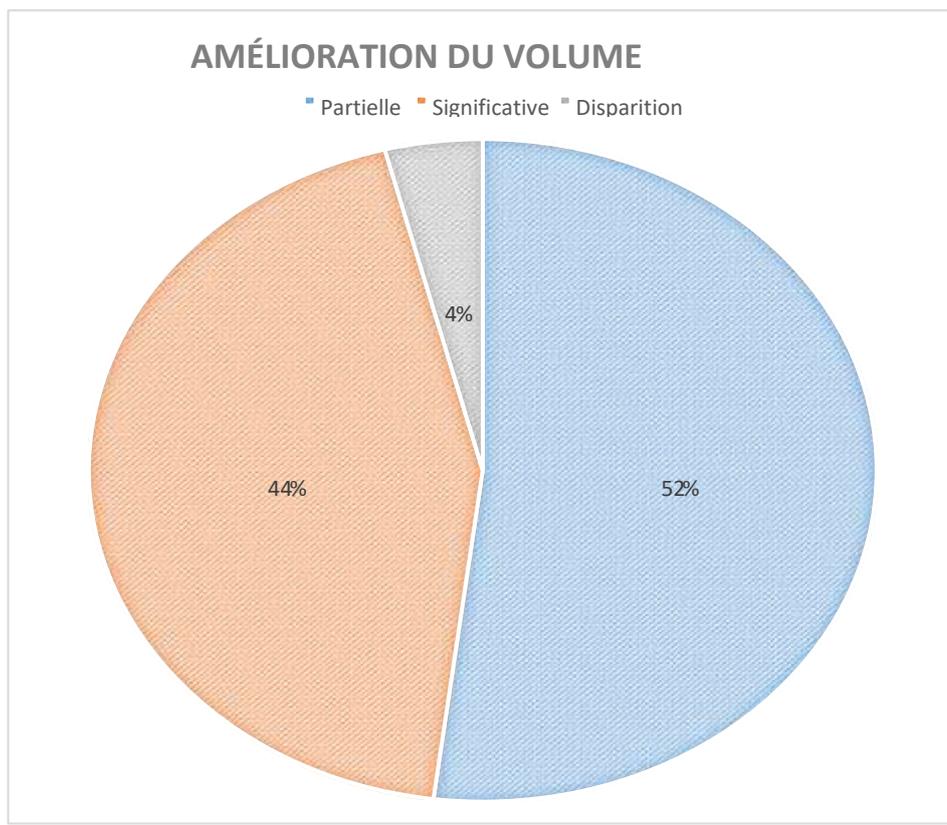
3 : amélioration significative : réduction de la taille sup 50% par rapport à la taille initiale.

4 : résolution complète des symptômes

Nous avons obtenu 52% (26 patients) d'amélioration partielle : dont 13 patients traités par sclérothérapie seule ,4 traités par sclérothérapie et laser.

44% (22 patients) d'amélioration significative dont : 12 traités par sclérothérapie seule, 7 traités par sclérothérapie et laser

La disparition de la malformation chez 4% des cas (2 patients) tous traités par chirurgie.



*Graphique 8 : amélioration du volume après traitement*

## **2. Amélioration fonctionnelle :**

Sur 24 patients (48% cas) avec retentissement fonctionnel ,20 ont obtenu une amélioration avec reprise de l'activité après le traitement.

## RÉSULTATS ANALYTIQUES

\*

#### **IV. Amélioration du volume**

En ce qui concerne le sexe, une amélioration significative a été observée chez 58,6% des patients de sexe féminin, contre 33,3% des patients de sexe masculin.

Concernant la localisation de la malformation, 52,2% des malformations veineuses localisées au niveau de la tête et du cou ont présenté une amélioration significative, comparativement à 45% localisées au niveau des membres et 42,9% localisées au niveau du tronc.

En ce qui concerne la modalité thérapeutique, 100% des patients traités par laser ont montré une amélioration significative, tandis que 63,6% des patients traités par laser et sclérothérapie ont présenté une amélioration significative, ainsi que 48% des patients traités par sclérothérapie seule.

## V. Amélioration fonctionnelle

Concernant la modalité thérapeutique, 66,7% des patients (9 cas) ayant reçu un traitement au laser ont présenté une amélioration fonctionnelle, tandis que 93,8% (33 cas) des patients traités par sclérothérapie seule ont montré une amélioration fonctionnelle, et tous les patients (100%) traités par chirurgie ont connu une amélioration fonctionnelle.



*Figure 46 : Malformation veineuse buccale avant et après traitement par sclérothérapie  
(Service de dermatologie du CHU Hassan II, Fès)*

## DISCUSSION

On observait également une prédominance féminine dans une série tunisienne ayant recensé 99 patients atteints de malformation veineuse, avec 59 femmes et 40 hommes. Une série italienne portant sur 224 patients présentant des malformations veineuses de la tête et du cou avait noté 125 femmes (56 %) et 99 hommes (44 %)(50). Cette tendance pourrait s'expliquer par une demande de traitement plus forte chez les femmes en raison des implications esthétiques, ce qui correspond aux conclusions de notre étude.

Dans notre série, l'âge moyen des patients s'élevait à 12,36 ans, tandis qu'il était de 18,5 ans dans la série tunisienne (51). Ces chiffres appuient les conclusions de notre étude, qui met en évidence une prévalence plus élevée des malformations veineuses chez les patients pédiatriques et les jeunes adultes, une population généralement active sur le plan scolaire et professionnel.

La majorité des séries documentent une prévalence des malformations veineuses localisées au niveau de la tête et du cou, ce qui corrobore les résultats de notre série. Par exemple, la série tunisienne a observé une localisation céphalique dans 85 % des cas (52), tandis que la série américaine en a rapporté 47 % (53).

Les complications des malformations veineuses varient selon leur étendue et leur emplacement. Elles sont souvent associées à une morbidité psychosociale en raison de leur aspect visible, comme en témoigne le fait que 26 % des patients de notre série ont principalement exprimé des préoccupations concernant l'asymétrie. Les patients peuvent également ressentir des douleurs et des gonflements liés à une thrombose et à la formation de phlébolithes, une problématique rencontrée chez 52 % de nos patients, faisant de cette complication la plus fréquente dans notre série, ce qui correspond aux données de la littérature (53).

Les malformations veineuses de la tête et du cou peuvent se manifester par des saignements des muqueuses ou une distorsion progressive. Celles localisées aux extrémités peuvent entraîner des disparités de longueur des membres, une hypoplasie liée à une atrophie induite par l'inactivité, des fractures pathologiques, des hémarthroses et une arthrite dégénérative. Les malformations veineuses musculaires peuvent conduire à une fibrose, des douleurs et une incapacité ultérieure. De plus, les patients présentant des phlébectasies, surtout lorsqu'elles communiquent avec le système veineux profond par de larges perforantes, sont exposés au risque de thrombose et d'embolie pulmonaire (54)(55).

Les petites malformations veineuses superficielles ne requièrent généralement aucun examen paraclinique supplémentaire. En revanche, les lésions plus étendues ou profondes sont évaluées à l'aide de l'imagerie par résonance magnétique (IRM) ou de l'échographie pour confirmer le diagnostic, déterminer l'étendue de la malformation et planifier le traitement. Pour une évaluation précise des anomalies vasculaires, des séquences IRM avec suppression de la graisse et contraste sont réalisées. Les malformations veineuses apparaissent hyperintenses sur les images pondérées en T2, à l'exception des phlébolithes, qui présentent un signal de faible intensité sur les séquences pondérées en T1 et T2, sans flux artériel anormal. Après traitement, les malformations veineuses peuvent paraître moins intenses en raison du tissu cicatriciel (52).

La tomodensitométrie est parfois utilisée pour évaluer les malformations veineuses osseuses.

La phlébographie intra-lésionnelle n'est généralement pas requise pour confirmer le diagnostic mais est essentielle avant l'injection du sclérosant pour

cartographier le système veineux dysplasique et montrer le réseau de drainage de la malformation.

Le diagnostic histopathologique de la malformation veineuse est rarement nécessaire mais peut être envisagé si les résultats de l'imagerie sont ambigus.

Dans notre série, tous les patients ont subi une échographie doppler et une IRM, et une biopsie a été réalisée chez une seule patiente chez qui l'examen clinique était déconcertant, avec une localisation acrale et un aspect très kératosique de la lésion, ainsi qu'une imagerie non concluante quant à la nature tissulaire ou vasculaire de la lésion.

Le traitement médical des malformations veineuses (MV) vise principalement à prévenir la stase veineuse, l'expansion vasculaire et la formation de thrombus. La coagulation intravasculaire locale (CIL) caractéristique des MV peut entraîner des douleurs aiguës ou chroniques liées à la formation locale de thrombus et de phlébolithes. Souvent, ces patients présentent des niveaux élevés de D-dimères et un taux réduit de fibrinogène, qui peuvent servir de biomarqueurs diagnostiques de la MV. Une étude coréenne a révélé que la progression des MV sous traitement conservateur était associée à la présence de malformations capillaires ou lymphatiques associées, ainsi qu'à la douleur (56). Dans notre série, les patients traités médicalement étaient symptomatiques, ce qui justifiait notre choix thérapeutique, d'autant plus que les patientes féminines demandaient un traitement même en l'absence de symptômes douloureux.

Le traitement médical implique généralement la contention et l'utilisation d'agents antiagrégants plaquettaires pour prévenir la coagulation intravasculaire. Des études ont montré que l'aspirine, administrée à une dose quotidienne de 100 mg,

réduit les épisodes thrombotiques et la douleur associée aux événements thromboemboliques. Les patients peuvent également bénéficier de vêtements compressifs et d'autres mesures de soutien. Chez les enfants, la contention doit être adaptée à leur croissance et à leurs besoins individuels (59).

Les contraintes du traitement médical incluent les effets secondaires potentiels des médicaments, tels que les troubles gastriques et le risque hémorragique associé à l'aspirine. Cependant, dans notre série, aucun des patients n'a présenté ces effets secondaires. Il est important de noter que les changements de pression ou de débit, ainsi que les agents hormonaux tels que les contraceptifs oraux, peuvent influencer la progression des MV.

Récemment, les inhibiteurs mTOR tels que le sirolimus et l'évérolimus ont émergé comme des options thérapeutiques prometteuses pour les MV complexes. Ces médicaments agissent directement sur la malformation, offrant ainsi une alternative aux traitements plus invasifs comme la chirurgie ou la sclérothérapie. Bien que leur utilisation puisse être limitée par des considérations financières et de disponibilité, des études ont montré leur efficacité dans la réduction du volume des lésions et l'amélioration des symptômes (60).

En résumé, le traitement médical des MV peut être une option efficace pour soulager les symptômes et prévenir les complications. Cependant, il est crucial de prendre en compte les caractéristiques individuelles du patient ainsi que les risques et les avantages de chaque approche thérapeutique.

L'identification des facteurs prédisposant à une réponse clinique favorable à la sclérothérapie est cruciale pour déterminer le meilleur mode de traitement. Une étude de l'équipe coréenne de Yun et al a examiné 158 MV traitées par sclérothérapie pour

identifier les caractéristiques des malformations et des patients associées à de meilleurs résultats(61). Ils ont constaté que la taille de la malformation inférieure à 5 cm, un retard ou un absent drainage de la VM dans la circulation veineuse à l'imagerie, ainsi que le sexe féminin étaient des prédicteurs indépendants d'amélioration des résultats avec la sclérothérapie.

En effet, les patients traités par sclérothérapie seule et ayant montré une amélioration significative étaient principalement de sexe féminin, avec un pourcentage de 67% dans leur série (61).

Bien que la sclérothérapie ne soit généralement pas attendue pour entraîner une résolution complète des MV, elle a été démontrée comme étant bénéfique en tant que modalité unique ou dans le cadre d'une approche multimodale. L'incidence du besoin d'exérèse chirurgicale après la sclérothérapie est rapportée aussi bas que 7% dans certaines études, après un suivi moyen de 1 à 5 ans. Dans notre série, une approche multimodale a également été bénéfique, avec 48% des patients traités par sclérothérapie seule montrant une amélioration significative, contre 64% traités par sclérothérapie associée à un laser.

Des études similaires ont montré des résultats encourageants pour la sclérothérapie à la mousse de Polidocanol. Des améliorations significatives et partielles ont été observées chez un pourcentage similaire de patients par rapport à notre série. Cependant, malgré son efficacité, l'utilisation de la sclérothérapie n'est pas dénuée de risques. Des complications majeures, telles que l'embolie pulmonaire et la nécrose tissulaire, peuvent survenir chez jusqu'à 16% des patients. Dans notre série, aucun effet indésirable majeur n'a été observé, mais des cas de pigmentations cutanées transitoires et de nécroses cutanées ont été rapportés dans d'autres études (62).

Pour prévenir les complications systémiques de la sclérothérapie, une réhydratation veineuse pré et post-procédurale peut être recommandée chez les patients présentant de grandes MV nécessitant des doses importantes de sclérosant. De plus, les patients à risque de thromboembolie peuvent recevoir une anticoagulation préventive avant et après l'intervention. Dans notre série, des mesures similaires ont été prises pour minimiser les complications post-sclérothérapie (57).

En conclusion, la sclérothérapie est un moyen thérapeutique efficace pour les MV symptomatiques avec peu ou pas de drainage dans la circulation veineuse. Les facteurs prédictifs d'une réponse clinique favorable, tels que la taille de la malformation et le sexe féminin, peuvent aider à orienter le choix du traitement. Cependant, une surveillance étroite et une gestion appropriée des complications sont essentielles pour garantir la sécurité et l'efficacité de cette modalité thérapeutique.

La chirurgie reste une option importante parmi les modalités de traitement des MV. Les données probantes soutenant l'excision chirurgicale de petites lésions bien définies proviennent de plusieurs études de niveaux III et IV, et les résultats sont favorables lorsqu'elle est choisie pour des scénarios cliniques appropriés. Pour les lésions plus étendues et complexes, l'exérèse chirurgicale doit être réservée en deuxième ou troisième intention dans le cadre d'une prise en charge multimodale. Dans notre série, la chirurgie a été choisie pour deux patients présentant des MV de petite taille accessibles à l'exérèse, en accord avec les recommandations de la littérature.

Une étude menée à New York par James et al. a comparé les résultats chez 24 patients subissant une sclérothérapie préopératoire à ceux de patients subissant une résection chirurgicale seule. Les patients ayant subi une sclérothérapie préopératoire ont montré une réduction statistiquement significative du temps opératoire et de la perte sanguine peropératoire, mais aucune différence significative n'a été observée en

termes de durée d'hospitalisation ou de nécessité de transfusion (63). De plus, un faible nombre de patients ayant subi une sclérothérapie préopératoire ont nécessité des excisions répétées par rapport au groupe de chirurgie seule, démontrant ainsi que la sclérothérapie préopératoire peut non seulement réduire la morbidité de la chirurgie, mais aussi la probabilité de chirurgies ultérieures. Dans notre série, les patients traités par chirurgie n'ont pas présenté de récurrence après un an de suivi. Un patient a été opéré pour une MV de 2 cm au service de dermatologie, tandis qu'un autre présentant une MV plus volumineuse de 6 cm au niveau du pied a été opéré par les traumatologues.

En conclusion, la chirurgie demeure une modalité thérapeutique privilégiée pour les MV de petites tailles, superficielles et accessibles à la chirurgie.

La thérapie au laser s'avère être plus efficace pour les lésions muqueuses ainsi que pour les MV cutanées. Une équipe américaine dirigée par Glade et al a démontré l'efficacité de cette approche chez 17 patients atteints de MV laryngée sur une période de 12 ans. Durant cette période, 100 % des patients ont constaté une résolution complète des symptômes tels que la toux chronique, le stridor ou les altérations de la voix associées à la MV. De plus, cinq des dix patients présentant une apnée obstructive du sommeil ont observé une résolution complète des symptômes de ronflement et des épisodes apnéiques.

Les preuves soutenant l'utilisation du laser comme traitement unique se basent principalement sur des séries de cas de niveaux III et IV. Il est recommandé pour la gestion des symptômes et peut être utilisé en première intention pour certaines MV muqueuses, ainsi que dans le cadre d'un plan de traitement multimodal pour les MV avec de grands systèmes de drainage. Dans notre série, nous avons choisi le laser Nd-YAG seul pour traiter 3 MV, dont deux étaient muqueuses, et comme traitement adjuvant à la sclérothérapie en cas de persistance de veines résiduelles (64).

Un cas de MV palpébrale chez un patient de 24 ans traité avec succès par laser Nd-YAG a été rapporté, démontrant une amélioration significative en seulement deux séances. Nous avons obtenu des résultats similaires dans notre série, avec une amélioration significative chez les 3 patients traités uniquement par laser, nécessitant en moyenne 5 séances. Aucun effet indésirable majeur n'a été observé chez nos patients.

En conclusion, notre série confirme l'efficacité du laser dans le traitement des MV muqueuses et cutanées, ainsi que son utilité en tant qu'adjuvant à la sclérothérapie en cas de persistance de veines résiduelles.

## CONCLUSION

Les malformations vasculaires sont des anomalies qui se développent durant la croissance fœtale, affectant le système vasculaire et pouvant être localisées dans n'importe quelle partie du corps. Bien qu'elles surviennent souvent de manière isolée et sporadique, les malformations vasculaires peuvent également être associées à d'autres malformations ou syndromes.

Actuellement, il n'existe pas de preuves fiables quant à l'efficacité des traitements des malformations vasculaires. Le choix du traitement doit donc être pris de manière collaborative entre le patient et une équipe de soins multidisciplinaire, en attendant de nouvelles données probantes.

Selon notre expérience, le traitement médical à base d'antiagrégants plaquettaires a été limité en raison d'effets secondaires tels que les épistaxis, surtout chez les patients pédiatriques, bien qu'il se soit révélé efficace pour les phlébolithes. La sclérothérapie à l'Aetoxisclerol s'est avérée être une modalité sûre et efficace pour les malformations vasculaires cutanées et cutanéomusculaires, tandis que le traitement au laser est préconisé pour les lésions superficielles. Pour les malformations vasculaires extensives des membres inférieurs ou de la sphère ORL, des traitements combinés sont souvent nécessaires, selon nos observations.

Récemment, l'utilisation du sirolimus a ouvert de nouvelles perspectives dans le traitement ciblé des MV. Cette approche représente une option prometteuse pour contrôler à la fois les symptômes et la progression de la maladie, surtout lorsque les options thérapeutiques conventionnelles comme la chirurgie ou la sclérothérapie ne sont pas faisables.

En conclusion, les traitements combinés (sclérothérapie, laser, sirolimus, etc.) jouent un rôle important dans la gestion des MV en fonction des caractéristiques cliniques et génétiques de chaque cas.

## RÉSUMÉ

Les anomalies vasculaires constituent un challenge pour le radiologue et le clinicien, de part leur complexité physiopathologique, leur présentation clinique et leur prise en charge thérapeutique.

Il est important dans un premier temps, de différencier entre les tumeurs vasculaires et les malformations vasculaires. Ces dernières se divisent en malformations veineuses, lymphatiques, ou mixtes ainsi qu'en malformations artério-veineuses.

Les objectifs de ce travail sont de :

- Reconnaître les aspects radiologiques des malformations vasculaires à flux lent ; à savoir les malformations veineuses et lymphatiques
- Explorer les diverses modalités d'imagerie utilisées pour caractériser ces malformations, mettant en lumière les avantages et les limites de chaque technique, notamment l'échographie, l'IRM, et la tomodensitométrie.
- Illustrer le rôle de la sclérothérapie dans le traitement des malformations vasculaires à flux lent.
- Analyser les différents agents sclérosants utilisés, les techniques d'injection, et les résultats cliniques post-sclérothérapie.

Il s'agit d'une étude rétrospective descriptive, étendue sur trois ans (Entre janvier 2020 et décembre 2023) intéressant 60 patients admis pour la prise en charge de malformations vasculaires à flux lent, ayant bénéficié d'une imagerie diagnostique et de séances de sclérothérapie au sein du service de radiologie de l'hôpital des spécialités du centre hospitalier universitaire Hassan II de Fès. Les données colligées étaient l'âge du patient au moment du diagnostic, le type et la localisation de la malformation

vasculaire, l'aspect en imagerie conventionnelle (TDM ou IRM), ainsi que le nombre de séance de sclérothérapie.

Le sex-ratio H/F dans notre échantillon était de 0.72, avec une prédominance féminine. L'âge moyen de nos patients était de 12.36 ans, avec des extrêmes qui se situaient entre 2 et 47 ans. Les malformations veineuses dominaient notre échantillon avec un pourcentage de 82 %, tandis que les malformations lymphatiques n'en représentaient que 18 %. La plupart des malformations se localisaient au niveau de la région de la tête et du cou avec un pourcentage de 46 % ; suivi de la localisation au niveau des membres pour 40 % des cas, et enfin du tronc pour 14 % des cas (Soit 14 patients).

Tous nos patients ont bénéficié d'une imagerie en coupe, faite d'une échographie doppler et d'une IRM.

La moitié de nos malades ont bénéficié d'un traitement par la sclérothérapie seule, (allant d'une jusqu'à 12 séances) ; avec une amélioration partielle chez 16 patientes et significatives chez 14 patients. Pour le reste des malades, le traitement était couplé au laser ou bien à la chirurgie.

La grande majorité des malformations vasculaires à faible débit (MVFD) peuvent être diagnostiquées à l'aide d'une anamnèse détaillée et d'un examen clinique approfondi ; généralement, on peut également différencier la majorité d'entre elles en sous-types lymphatiques et veineux.

L'imagerie est donc utilisée pour confirmer le diagnostic et l'étendue de l'atteinte, identifier des diagnostics différentiels rares mais significatifs, et planifier les options de traitement (conservateur, sclérothérapie percutanée ou chirurgie).

De nombreuses modalités existent pour l'imagerie des patients atteints de MVFD ; par exemple, les radiographies simples peuvent montrer de nombreux phlébolithes associés à une masse tissulaire et faciliter le diagnostic d'une MVFD veineuse. La tomодensitométrie (CT) peut également montrer ces caractéristiques ainsi que démontrer l'étendue de la lésion.

Cependant, les modalités d'imagerie les plus utiles pour le diagnostic et la planification du traitement sont l'échographie et l'imagerie par résonance magnétique. L'angiographie diagnostique n'a aucun rôle dans la prise en charge des MVFD.

Pour les malformations veineuses étendues avec un potentiel d'atteinte osseuse, l'IRM joue un rôle important dans le diagnostic initial et le suivi. En imagerie pondérée en T2, les MV présentent un signal hyperintense caractéristique, demeurant isointenses au tissu musculaire dans les séquences T1, et se rehaussant progressivement après injection du produit de contraste.

La sclérothérapie présente un intérêt majeur dans le traitement des malformations vasculaires en raison de plusieurs avantages significatifs. Il s'agit d'une procédure non invasive offrant une alternative non chirurgicale et permettant une réduction du volume avec prévention des complications afin d'obtenir une amélioration fonctionnelle et esthétique.

Mots clés : Malformations veineuses, malformations lymphatiques, imagerie, IRM, sclérothérapie.

## ANNEXES

Annexe 1 : Protocole pré et post sclérothérapie pour les malformations veineuses  
établi par le service de dermatologie du CHU Hassan II, Fès

Bilan présclérothérapie :

- NFS
- TP TCA
- D-dimères

Traitement pré opératoire

- HBPN : Lovenox 0.P/2 La veille
- Per op ou avant le geste (solumédrol 1 à 2 mg/kg IV en fonction de la taille malformation)
- Coccidine pommade après le geste puis pansement compressif

Surveillance et suivi dans l'unité de soin :

- Surveillance point de ponction
- Enlèvement du pansement compressif apres 4h
- Patient doit rester couché pdt 4h

Protocole post opératoire :

- Paracétamol :
  - Adulte :500 ou 1g 3 fois par jour
  - Enfant (IV 15 mg/kg, dafalgan sirop 15mg/kg/6h)
- AINS (ne pas associer si schéma corticoïde) : o Adulte (Ibuprofène 400 mg 3x/j pendant 3 jours) o Enfant (Ibuprofene 5-8 mg/kg/6-8h)
- Corticoïdes :1 mg/kg/j pdt 5j
- Héparine bas poids moléculaire : Lovenox 0.1xP/2 par 24h

- Si malformation veineuse avec d-dimères élevés (anticoagulation pendant 3 semaines post op)

**Annexe 2 : Protocole de préparation de la mousse (Polidocanol + Bléomycine) pour la sclérothérapie des malformations veineuses, adopté par le service de radiologie du CHU Hassan II, Fès**

Matériel :

- Préparation de Bléomycine : 15 mg dissoute dans 5 cc de SS 0.9%
- Ampoules de Polidocanol à 3% (Aethoxisclérol)
- PCI à 300 ou 350 mg/ml
- 02 robinets à 03 valves
- Seringues de 05 cc
- Seringues de 03 cc

Méthode :

- Mélanger dans un robinet à trois valves 2 cc de la préparation de Bléomycine et une ampoule de 02 cc d'Aethoxisclérol
- Dans un autre robinet à trois valves ; connecter deux seringues de 05 cc o Première seringue : 2 cc du mélange (Bléomycine + Aethoxisclérol) o Deuxième seringue : 1 cc de PCI + 4 cc d'air ambiant (Rapport  $\frac{1}{4}$ )
- La mousse se prépare par la méthode de Tessari en déplaçant les pistons des seringues d'avant en arrière au moins 20 fois

## RÉFÉRENCES

1. ISSVA Classification of Vascular Anomalies 2018 International Society of the Study of Vascular Anomalies
2. garzon MC, Huang Jt, enjolras o, Frieden IJ. Vascular malformations. Part I. *J am acad Dermatol* 2007;56:353–70.
3. Mcrae My, adams S, Pereira J, Parsi K, Wargon o. Venous malformations: Clinical course and management of vascular birthmark clinic cases. *australas J Dermatol* 2013;54:22–30.
4. Dasgupta r, Patel M. Venous malformations. *Semin Pediatr Surg* 2014;23:198–202.
5. Hein KD, Mulliken JB, Kozakewich HP, Upton J, Burrows Pe. Venous malformations of the skeletal muscle. *Plast reconstr Surg* 2002;110:1625–35.
6. Legiehn GM, Heran MKS. Venous malformations: classification, development, diagnosis, and interventional radiologic management. *radiol Clin North am* 2008;46:545–97.
7. Domp martin A, Vikkula M, Boon LM: Venous malformation: Update on aetiopathogenesis, diagnosis and management. *Phlebology*, 2010. <http://dx.doi.org/10.1258/phleb.2009.009041>
8. Domp martin a, acher a, thibon P, tourbach S, Hermans C, Deneys V, et al. association of localized intravascular coagulopathy with venous malformations. *arch Dermatol* 2008;144:873–7.
9. trop I, Dubois J, guibaud I, grignon a, Patriquin H, McCuaig C, et al. Soft-tissue venous malformations in pediatric and young adult patients: diagnosis with Doppler US. *radiology* 1999;212:841–5.

10. Konez o, Burrows Pe. Magnetic resonance of vascular anomalies. Magn reson Imaging Clin N am 2002;10:363–88, vii.
11. goyal M, Causer P, armstrong D. Venous vascular malformations in pediatric patients: comparison of results of alcohol sclerotherapy with proposed MR imaging classification. Radiology 2002;223:639–44.
12. Gemmete JJ, Pandey AS, Kasten SJ, et al: Endovascular methods for the treatment of vascular anomalies. Neuroimaging Clin N Am 23:703–728, 2013
13. Cahill AM, Nijs ELF: Pediatric vascular malformations: Pathophysiology, diagnosis, and the role of interventional radiology. Cardiovasc Intervent Radiol 34:691–704, 2011
14. Burrows PE, Mason KP: Percutaneous treatment of low flow vascular malformations. J Vasc Interv Radiol 15:431445, 2004
15. legiehn gM, Heran MKS. a step-by-step practical approach to imaging diagnosis and interventional radiologic therapy in vascular malformations. Semin Intervent radiol 2010;27:209–31.
16. Puig S, Aref H, Chigot V, Bonin B, Brunelle F. Classification of venous malformations in children and implications for sclerotherapy. Pediatr radiol 2003;33:99103.
17. Qiu y, Chen H, lin X, Hu X, Jin y, Ma g. outcomes and complications of sclerotherapy for venous malformations. Vasc endovasc Surg 2013;47:454–61.
18. roh yN, Do yS, Park KB, Park HS, Kim yW, lee BB, et al. the results of surgical treatment for patients with venous malformations. ann Vasc Surg 2012;26:665–73.

19. Carqueja IM, Sousa J, Mansilha A. Vascular malformations: classification, diagnosis and treatment. *Int Angiology* 2018;37:12742. Doi: 10.23736/S0392-9590.18.03961-5
20. Cronenwett JI, Johnston KW, Rutherford RB, editors. *Rutherford's Vascular Surgery*. eighth edition. Philadelphia, Pa: Saunders/Elsevier; 2014.
21. Roh YN, Do YS, Park KB, Park HS, Kim YW, Lee BB, et al. The results of surgical treatment for patients with venous malformations. *Ann Vasc Surg* 2012;26:665-73.
22. Mulliken JB, Fishman SJ, Burrows PE. Vascular anomalies. *Curr Probl Surg* 2000;37:517, 519-84.
23. Smith MC, Zimmermann B, Burke DK, et al. Efficacy and Safety of Immunotherapy of Lymphatic Malformations. *Laryngoscope* 2009; 119: 107-115
24. Chaudry M, Manzoor M, Turner R, Turk A. Diagnostic Imaging of Vascular anomalies. *Facial Plast Surg* 2012;28:563-74.
25. Lee B, Andrade M, Bergan J, Boccardo F, Campisi C, Damstra R, et al. International Union of Phlebology. Diagnosis and treatment of primary lymphedema. Consensus document of the International Union of Phlebology (IUP)-2009. *Int Angiol* 2010;29:454-70.
26. Mulligan PR, Prajapati HJS, Martin IG, Patel TH. Vascular anomalies: classification, imaging characteristics and implications for interventional radiology treatment approaches. *Br J Radiol* 2014;87:20130392.
27. Hammill AM, Wentzel M, Gupta A, Nelson S, Lucky A, Elluru R, et al. Sirolimus for the treatment of complicated vascular anomalies in children. *Pediatr Blood Cancer* 2011;10:18-24.

28. greene aK, Perlyn Ca, alomari al. Management of lymphatic malformations. Clin Plast Surg 2011;38:75–82.
29. arneja JS, gosain aK. Vascular malformations. Pediatr Clin North am 2010;57:1091–110.
30. eerola I, Boon IM, Watanabe S, grynberg H, Mulliken JB, Vikkula M. locus for susceptibility for familial capillary malformation ('portwine stain') maps to 5q. eur J Hum genet 2002;10:375–80.
31. Paltiel HJ, Burrows Pe, Kozakewich HP, Zurakowski D, Mulliken JB. Soft-tissue vascular anomalies: utility of US for diagnosis. radiology 2000;214:747–54.
32. Legiehn GM, Heran MKS. Classification, diagnosis, and interventional radiologic management of vascular malformations. radiol Clin North am 2008;46:545–97.
33. lu yg, Wu JJ, yang yD, yang HZ, He y. Photodynamic therapy of port-wine stains. J Dermatolog treat 2010;21:240–4.
34. yang I, Huang X, Duan S. Combined and complex vascular malformations. VaSa J Vasc Dis 2012;41:27–33.
35. Nozaki t, Nosaka S, Miyazaki o, Makidono a, yamamoto a, Niwa t, et al. Syndromes associated with vascular tumors and malformations: a pictorial review. radiographics 2013;33:175–95.
36. Sapp JC, turner Jt, van de Kamp JM, van Dijk FS, lowry rB, Biesecker Ig. Newly delineated syndrome of congenital lipomatous over- growth, vascular malformations, and epidermal nevi (CloVe syn- drome) in seven patients. am J Med gen Part a 2007;143a:2944–58.

37. Scannier K, Domp martin A, Héron J, Labbé D, Barrellier MT, Leroyer R, et al. A new sclerosing agent in the treatment of venous malformations: study of 23 cases. *Interventional Neuroradiology* 2004;10:113–27.
38. Burrows PE, Mason KP. Percutaneous treatment of low flow vascular malformations. *Vasc Inter Radiol* 2004;15:431–
39. Mason KP, Neufeld EJ, Karian VE, Zurakowski D, Koka BV, Burrows PE. Coagulation abnormalities in pediatric and adult patients after sclerotherapy or embolisation of vascular anomalies. *AJR Am J Roentgenol* 2001;177:1359–63.
40. van der Vleuten CJM, Kater A, Wijnen MHWA, et al: Effectiveness of sclerotherapy, surgery, and laser therapy in patients with venous malformations: A systematic review. *Cardiovasc Intervent Radiol* 37:977–989, 2013
41. Qiu Y, Chen H, Lin X, et al: Outcomes and complications of sclerotherapy for venous malformations. *Vasc Endovascular Surg*, 2013. <http://dx.doi.org/10.1177/1538574413492390>
42. Mohan AT, Adams S, Adams K, et al: Intralesional bleomycin injection in management of low flow vascular malformations in children. *J Plast Surg Hand Surg* 49:116120, 2015
43. Treatment of Venous Malformations: TheData, Where WeAre, and HowItIs Done Anthony N. Hage, BS,\* Jeffrey Forris Beecham Chick, MD, MPH, DABR,\* ,† Ravi N. Srinivasa, MD,\* Jacob J. Bundy, MPH,\* Nikunj R. Chauhan, MD,‡ Michael Acord, MD,§ and Joseph J. Gemmete, MD, FSIR\*, 1089–2516/14/\$–see front matter & © 2018 Elsevier Inc. All rights reserved. 1 <https://doi.org/10.1053/j.tvir.2018.03.001>
44. Rimon U, Garnick A, Galili Y, Golan G, Bensaid P, Morag B. Ethanol sclerotherapy of peripheral venous malformations. *Eur J Radiol* 2004;52(3):283–7.

45. Lee BB, Bergan JJ. Advanced management of congenital vascular malformations: a multidisciplinary approach. *Cardiovasc Surg* 2002;10(6):525-33.
46. Lee BB, Do YS, Byun HS, Choo IW, Kim DI, Huh SH. Advanced management of venous malformation with ethanol sclerotherapy: mid-term results. *J Vasc Surg* 2003;37:533-8.
47. Yakes W, Baker R. Cardiopulmonary collapse: sequelae of ethanol embolotherapy (abs). *Radiology* 1993;189(suppl):145.
48. Burrows PE, Mason KP. Percutaneous treatment of low flow vascular malformations. *Vasc Inter Radiol* 2004;15:431-
49. Bleomycin Polidocanol Foam (BPF) Stability - In Vitro Evidence for the Effectiveness of a Novel Sclerosant for Venous Malformations. Yi Sun † Hao Gu . Yungying Wang Published:February 13, 2020DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2020.01.02>
50. Bonavolontà P, Fossataro F, Attanasi F, Clemente L, Iuliano A, Bonavolontà G. Epidemiological Analysis of Venous Malformation of the Orbit. *J Craniofac Surg*. 2020;31(3):759761.
51. EZZINE SEBAI N, BADRI T, RAJHI H, et al. MALFORMATIONS VEINEUSES SUPERFICIELLES ET LEUR PRISE EN CHARGE PAR UN COMITE MULTIDISCIPLINAIRE: 99 CAS. *Tunisie médicale*. 2009;87(4):283-284.
52. Greene AK, Alomari AI. Management of venous malformations. *Clin Plast Surg*. 2011;38(1):83-93.
53. Boon LM, Mulliken JB, Enjolras O, Vikkula M. Glomuvenous Malformation (Glomangioma) and Venous Malformation Distinct Clinicopathologic and Genetic Entities. Vol 140.; 2004. <http://archderm.jamanetwork.com/>

54. Upton J, Coombs CJ, Mulliken JB, Burrows PE, Pap S, Vascular MA. Vascular Malformations of the Upper Limb: A Review of 270 Patients.; 1999.
55. Hein KD, Mulliken JB, Kozakewich HPW, Upton J, Burrows PE. Venous malformations of skeletal muscle. *Plast Reconstr Surg.* 2002;110(7):1625–1635.
56. Yun WS, Kim DI, Rho YN, et al. Natural course of venous malformation after conservative treatment. *Surg Today.* 2012;42(10):950–955.
57. Buckmiller LM, Richter GT, Suen JY. Diagnosis and management of hemangiomas and vascular malformations of the head and neck. *Oral Dis.* 2010;16(5):405–418.
58. Hein KD, Mulliken JB, Kozakewich HPW, Upton J, Burrows PE. Venous malformations of skeletal muscle. *Plast Reconstr Surg.* 2002;110(7):1625–1635.
59. Buckmiller LM, Richter GT, Suen JY. Diagnosis and management of hemangiomas and vascular malformations of the head and neck. *Oral Dis.* 2010;16(5):405–418.
60. Al-Furaih I, Al-Marzoug A, Al-Qadri N, Al-Ajlan S. Sirolimus for the Management of Verrucous Venous Malformation: A Case Report and Literature Review. *Case Rep Dermatol.* 2021;13(2):298–303.
61. Yun WS, Kim YW, Lee KB, et al. Predictors of response to percutaneous ethanol sclerotherapy (PES) in patients with venous malformations: Analysis of patient self-assessment and imaging. *J Vasc Surg.* 2009;50(3).
62. Su L, Fan X, Zheng L, Zheng J. Absolute Ethanol Sclerotherapy for Venous Malformations in the Face and Neck. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 2010;68(7):1622–1627.
63. James CA, Braswell LE, Wright LB, et al. Preoperative sclerotherapy of facial venous malformations: Impact on surgical parameters and long-term follow-up. *Journal of Vascular and Interventional Radiology.* 2011;22(7):953–960.

64. James CA, Braswell LE, Wright LB, et al. Preoperative sclerotherapy of facial venous malformations: Impact on surgical parameters and long-term follow-up. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. 2011;22(7):953-960.