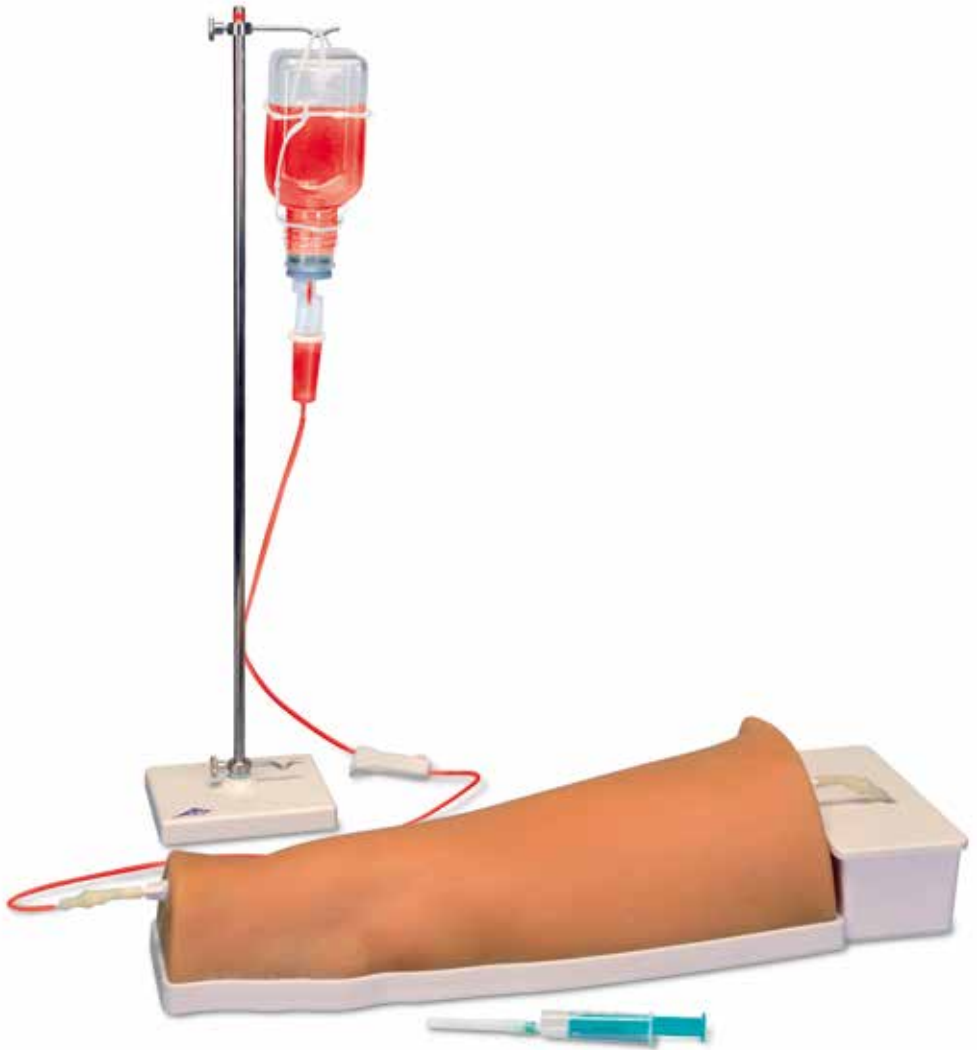




*...going one step further*



**P60**

(1012792)



# Simulator for ultrasound guided sclerotherapy for varicose veins

Ultrasound guided foam sclerotherapy for varicose veins is gaining in importance. In order to achieve the optimum result, it is essential that the person carrying out the procedure be suitably qualified. Professional expertise and experience, as well as good hand-eye coordination, are needed to be able to insert the needle accurately into the desired vein. The simulator is a reproduction of the right upper thigh. Its features are:

- It has the natural feel of real soft tissue, ideal for carrying out palpations and injections.
- It is possible to inject real medication
- It features a texture and echogenicity similar to those of real tissue, on realistic ultrasound images
- The simulator is developed and manufactured in Germany

## 1 The 1012792 simulator comprises

A skin-colored right thigh

The following are also delivered

- White tray and cover
- White liquid receptacle
- Stand with plastic bottle and infusion set
- Syringe (5 ml) with cannula (green, 21Gx2)

## 2 Assembly

In order to have access to a vein carrying blood, the liquid supply is to be set up as follows:

- Place the stand on a flat surface
- Fix the knurled screw to hang up the liquid bottle on the upper edge of the stand (marked in red)
- Put 250 ml of water into the plastic bottle and add the red dye until the desired color is achieved for the artificial blood
- Close the bottle with the gray rubber bung, and shake the liquid to produce an even color
- Pull the suspension net over the infusion bottle, and hang it on the hook on the stand
- Pick up the infusion set (4000161) and close the flow regulator
- Insert the spike of the drip chamber right into the gray rubber bung
- Fill it up with liquid from the bottle by pressing on the drip chamber several times, then open the air valve in front of the spike
- Remove the stopper on the end of the infusion cable and attach it to the distal end of the vessel
- Guide the proximal end of the vessel magna into the white receptacle
- Remove any air from the tubes until the artificial blood (red liquid in the plastic bottle) enters the receptacle by opening the flow regulator in the infusion tube
- Close the infusion system once more with the flow regulator
- During the simulation, the flow regulator may be opened for a short time, if necessary, so that the liquid removed may flow
- You can now start the simulation of ultrasound guided sclerotherapy (see chapter 3.4)

## 3 Carrying out ultrasound guided sclerotherapy

### 3.1 Instructions

Vein atrophy (sclerotherapy) is a treatment method whereby varicose veins are „turned off“ by injecting a sclerosing agent, into the vena saphena magna for example. Sclerosing agents lead to a marked modification of the vascular wall. After that, the connective tissue of the veins is modified, and finally becomes atrophied.

Ultrasound guided sclerotherapy is a form of treatment that is being increasingly used, especially in the outpatients' department, by phlebologists. Compared with surgery on varicose veins, sclerotherapy is highly beneficial for the patient in that it is a much less invasive procedure.

The ultrasound guided sclerotherapy method was made public for the first at the conference of the International Union of Phlebology (IUP) in Strasbourg in 1989 [1] and has been described in many published studies as an effective treatment method that has few adverse effects [2,3].

### 3.2 Learning to carry out sclerotherapy on the simulator

In order to learn how to carry out ultrasound guided sclerotherapy and to gain practical experience, dexterity and confidence, it is necessary for the student to get the opportunity to carry out a sufficiently large number of treatments during training.

During initial training, in the interest of patient safety, the necessary techniques and skills can be acquired first of all using a simulator. The simulator must therefore realistically reproduce the circumstances of clinical practice, including anatomy, and the feel and echogenicity of the human skin tissue.

Another advantage of the simulator is that it offers the opportunity to continually repeat the procedure, which in turn increases patient safety. A simulator to learn how to carry out ultrasound guided sclerotherapy is seen by experienced practicing phlebologists as a useful pedagogical tool [4].

### 3.3 What is needed for simulation?

To simulate ultrasound guided sclerotherapy, you need, in addition to the prepared simulator shown here:

- An ultrasound device with a 10-18 MHz probe
- Materials to prepare and carry out sclerotherapy (syringe, cannula and medication or a suitable substitute)

The innovative material that the simulator is made of is unusually realistic thanks to:

- The consistency of the material
- The material's resistance
- The echogenicity of the material

#### Consistency of the material

The consistency of the material while positioning the probe and injecting the material guided by ultrasound, corresponds to the consistency of human soft tissue, so for the student, it feels like carrying out a real procedure on a patient.

#### The material's resistance

The resistance of the material used for ultrasound guided puncture of the vessel replicates the features of real human tissue perfectly.

#### Echogenicity of the material

The ultrasound characteristics of the material on the simulator are very similar to those of a real life situation on a patient.

### 3.4 Carrying out the simulation step by step

Carrying out the simulation of ultrasound guided sclerotherapy

- Connect the accessories with the simulator as described below: The "blood" should flow – just like in the veins – in a distal to proximal direction, so the following position should be adopted by the doctor/user:

For right-handed people:

Infusion bottle with the infusion system on the right, and the reservoir on the left (the user is placed in a dorsal position)

For left-handed people:

Infusion bottle with the infusion system on the left, and the reservoir on the right (the user is placed in a ventral position)

Fig. 1

Simulator for ultrasound guided sclerotherapy

## English

- Fill up the infusion bottle with artificial blood and then remove all air from the infusion system and from the artificial vessel system of the simulator until the artificial blood starts to flow into the reservoir (see also chapter 2)

Fig. 2

Simulator after set-up with a full infusion and vessel system

- Sweep over the surface of the simulator with the probe in the area where the cannula is to be inserted.
- Fill the syringe with the desired sclerosing agent and put it down ready for use. Use an injection cannula of between 30 and 50 mm in length.
- Position the ultrasound probe and try to find the longitudinal direction in which the puncture is to be carried out.

Fig. 3 [4]

A longitudinal section of the ultrasound image of the artificial vena saphena magna

- To keep the ultrasound probe stable, support the hand, and hold in the other hand the syringe that has been filled with the sclerosing agent.
- Carry out the puncture on the upper thigh with the cannula, approximately in the middle of the ultrasound probe, at an angle of 45°.

Fig. 4 [4]

Carry out the ultrasound guided injection on the simulator with the syringe at a 45° angle

- Watch the path of the cannula on the screen of the ultrasound device, and carefully move the cannula longitudinally towards the vessel wall.
- As soon as the vessel wall has been punctured, move the cannula forwards until the tip and bevel can be seen in the middle of vascular lumen.

Fig. 5 [4]

Ultrasound image of the correct intraluminal position of the tip of the cannula in the artificial vena saphena magna

- Aspirate the artificial blood visibly into the syringe to make sure that the cannula has been placed in the correct intraluminal position.

Fig. 6 [4]

Aspirate the artificial blood into the syringe before injecting the sclerotherapy medication

- Hold the position of the ultrasound probe and the cannula, and follow its position on the screen of the ultrasound device. Inject the sclerosing agent slowly and continuously. If you can make out a white striping (hyperdense = highly echogenic, depending on the medication used), on the screen of the ultrasound device, in the vessel lumen, you have successfully completed the ultrasound guided sclerotherapy simulation.

Fig. 7 [4]

Ultrasound guided injection of the medication longitudinally along the vena saphena magna on the simulator

### 3.5 Summary

The simulator to learn how to carry out ultrasound guided sclerotherapy is suitable both for the purposes of training students and for advanced training. During training, thanks to the simulator, the student will become familiarized with the basic movements and the procedure, so that inexperienced practitioners will not have to learn by carrying out their first procedure on a patient, thus avoiding the possibility of causing harm.

For advanced training, the simulator provides an opportunity for practicing phlebologists and vascular surgeons to hone their techniques, and to gain confidence, through professional development, in carrying out ultrasound guided sclerotherapy, in order to minimize the risk of intra-arterial or extra-arterial injection on a real patient.

### 3.6 Literature

- [1] Knight R.M., Vin F., Zigmunt J.A. Ultrasonore guidance of injection into the superficial venous system. A. Davy, R. Stemmer Eds. John Libbey Eurotext Ltd, Phlébologie 1989: 339-41
- [2] Cabrera Garrido J.R., Crabrera Garcia-Olmedo J.R., Garcia-Olmedo Dominguez M.A. Élargissement des limites de la sclérothérapie: nouveaux produits sclérosants. Phlébologie 1997; 50:181-8
- [3] Monfreux A. Traitement sclérosant des troncs saphéniens et leur collatéraux de gros calibre par méthode MUS. Phlébologie 1997; 50:351-3
- [4] Sica M. Sclérothérapie échoguidée à la mousse: apprentissage et perfectionnement à l'aide d'un simulateur. Phlébologie 2011; 64:20-5

### 4 Cleaning, taking care of and storing the simulator

After use, the tubes, the thigh and the receptacle are to be cleaned.

They are to be cleaned first of all under running water:

- The plastic bottle
- The thigh
- The receptacle

To clean, at most use a little washing up liquid instead of just pure water.

Then fill the bottle once more with water, and add a drop of washing up liquid. Assemble the infusion set, simulator and receptacle, and let the liquid flow through the entire system once.

Then put the parts in a well-ventilated place, out of direct sunlight, for them to dry. Dry the outside of the thigh, rub in talcum powder (shaking off any excess), and place on the white tray (so that no pressure marks form). Protect the thigh with the cover supplied for storage.

### 5 Product information

Box item delivered (16x60x34 cm)

Size: L46 X H12 X W12.5 cm (with cover)

Weight: 5.4 kg.

Storage temperature: < 50°C

Working temperature: 20-40°C

Do not store the device in direct sunlight.

### 6 Guarantee and Certifications

3 year guarantee not valid for consumables and worn parts.

### 7 Accessories and replacement parts (Fig.1)

Product	Article n°	Quantity in the set
① Artificial blood concentrate, 10 ml	4000160	10 ml
② Plastic bottle with mounting, 250 ml	4000155	1
③ Infusion set	4000161	1
④ Gray rubber bung	1012777	1
⑤ Tube connector	1013590	20
⑥ Tigh (silicone mix) with pipe adapter (2),PS protective cover	1013594	1

# Simulator für die ultraschallgestützte Sklerotherapie bei Krampfadern

Das Verfahren der ultraschallgestützten Schaumsklerosierung bei Krampfadern gewinnt zunehmend an Bedeutung. Um ein optimales Ergebnis zu erzielen, ist eine entsprechende Qualifikation des Ausführenden obligatorisch. Eine präzise Positionierung der Nadel in der gewünschten Vene erfordert neben Fachkenntnissen und Erfahrung eine gute Auge-Hand-Koordination. Der Simulator stellt einen rechten Oberschenkel dar. Seine Merkmale sind:

- Natürliche, haptische Eigenschaften eines realen Weichgewebes bei der Durchführung von Palpationen und Injektionen
- Injizieren von realen Medikamenten ist möglich
- Zeigt eine gewebeähnliche Textur und Echogenität auf realitätsgetreuen Ultraschallbildern
- Der Simulator ist in Deutschland entwickelt und hergestellt worden

## 1 Der Simulator 1012792 besteht aus

einem hautfarbenem Modell eines rechten Oberschenkels

Darüber hinaus werden mitgeliefert

- Weißes Auflagetablett und Abdeckhaube
- Weißer Auffangbehälter für Flüssigkeit
- Stativ mit Kunststoffflasche und Infusionsbesteck
- Injektionsspritze (5ml) mit Kanüle (Grün, 21Gx2)

## 2 Montage

Damit für die Simulation ein blutführendes Gefäß zur Verfügung steht, ist folgender Aufbau der Flüssigkeitszufuhr zu beachten:

- Stellen Sie das Stativ auf eine gerade Fläche
- Fixieren Sie die Rändelschraube für die Aufhängung der Flüssigkeitsflasche am oberen Stativrand (rote Markierung)
- Füllen Sie 250 ml Wasser in die Kunststoffflasche und geben Sie roten Farbstoff hinzu bis eine gewünschte Färbung des Blutersatzstoffes erreicht ist
- Verschließen Sie die Flasche mit dem grauen Gummistopfen und schütteln sie die Flüssigkeit für eine gleichmäßige Färbung
- Ziehen Sie das Aufhängenetz über die Infusionsflasche und hängen diese an den Haken am Stativ
- Nehmen Sie das Infusionbesteck (4000161) zur Hand und schließen den Durchflussregler
- Stechen Sie nun den Einstechdorn der Tropfkammer ganz in den grauen Gummistopfen
- Füllen Sie durch mehrmaliges Drücken der Tropfenkammer diese mit Flüssigkeit aus der Flasche und öffnen Sie anschließend die Belüftungsklappe vor dem Einstechdorn
- Entfernen Sie den Verschluss am Ende der Infusionsleitung und verbinden diese mit dem distalen Ende des Blutgefäßes
- Führen Sie das proximale Ende des Blutgefäßes in den weißen Auffangbehälter
- Entlüften Sie das gesamte Schlauchsystem bis das künstliche Blut (rote Flüssigkeit der Kunststoffflasche) den weißen Auffangbehälter erreicht durch Öffnen des Durchflussreglers im Infusionsschlauch
- Verschließen Sie mit dem Durchflussregler erneut das Infusionssystem
- Während der Simulation ist der Durchflussregler u.U. kurzzeitig zu öffnen, damit entnommene Flüssigkeit nachfließen kann
- Sie können jetzt mit der Simulation einer ultraschallgestützten Sklerotherapie beginnen (siehe Kapitel 3.4)

## 3 Durchführung einer ultraschallgestützten Sklerotherapie

### 3.1 Einführung

Unter Venenverödung (Sklerotherapie) versteht man eine Therapiemethode, bei der Krampfadern (Varizen) durch das Einspritzen eines Verödungsmittels, zum Beispiel in die Vena saphena magna, ausgeschaltet werden. Die verschiedenen Verödungsmittel führen zu einer ausgeprägten Veränderung der Gefäßwand. Im Anschluss

daran kommt es zu einer bindegewebigen Umwandlung der Venen und schließlich zur endgültigen Verödung. Die ultraschallgestützte Sklerotherapie ist eine, insbesondere im ambulanten Bereich, immer häufiger eingesetzte Therapiemethode, die von Phlebologen angewandt wird. Im Vergleich zur chirurgischen Therapie von Krampfadern hat die Sklerotherapie den entscheidenden Vorteil für den Patienten, dass sie weit weniger invasiv ist.

Die Methode der ultraschallgestützten Sklerotherapie wurde zuerst auf dem Kongress der Union Internationale de Phlébologie (UIP) in Strassburg 1989 veröffentlicht [1] und wird in zahlreichen veröffentlichten Studien als effektive und nebenwirkungsarme Therapiemethode beschrieben [2,3].

### **3.2 Erlernen der Sklerotherapie am Simulator**

Zum Erlernen der ultraschallgestützten Sklerotherapie und zum Erlangen praktischer Erfahrung, Fingerfertigkeit und Sicherheit ist es notwendig, dass der Lernende Gelegenheit erhält, eine ausreichend hohe Zahl von Behandlungen im Rahmen der Ausbildung durchzuführen.

In der ersten Phase der Ausbildung bietet sich im Interesse der Patientensicherheit an, die notwendigen Techniken und Fertigkeiten zunächst an einem entsprechenden Simulator zu erwerben. Der Simulator sollte daher unbedingt die Gegebenheiten der klinischen Praxis, wie z. B. die Anatomie, die Haptik und Echogenität des menschlichen Weichteilgewebes realistisch wiedergeben.

Ein weiterer Vorteil des Simulators besteht in der Möglichkeit einer ständigen Wiederholung der Prozedur, was die Sicherheit in der Durchführung erhöht. Ein Simulator zum Erlernen der ultraschallgestützten Sklerotherapie wird von erfahrenen praktizierenden Phlebologen als nützliches pädagogisches Lernmittel angesehen [4].

### **3.3 Was wird zur Simulation benötigt?**

Zur Durchführung einer Simulation einer ultraschallgestützten Schaumsklerotherapie benötigen Sie außer dem hier vorliegenden vorbereiteten Simulator:

- Ein Ultraschallgerät mit Schallsonde 10-18 MHz
- Materialien zur Vorbereitung und Durchführung einer Sklerotherapie (Injektionsspritze, Kanüle und Medikament oder entsprechendes Substitut)

Das innovative Material, das dem Simulator seine außergewöhnlichen Realitätsnähe verleiht, besteht in

- der Konsistenz des Materials
- dem Widerstand des Materials
- der Echogenität des Materials

#### **Konsistenz des Materials**

Die Konsistenz des Materials während der Positionierung des Schallkopfes und bei der ultraschallgestützten Injektion des Materials entspricht der Konsistenz des menschlichen Weichteilgewebes und bietet dem Lernenden den haptischen Eindruck einer realen Behandlung am Patienten.

#### **Widerstand des Materials**

Der Widerstand des Materials bei der ultraschallgestützten Punktion des Gefäßes zeigt in idealer Weise die Eigenschaften echten menschlichen Gewebes.

#### **Echogenität des Materials**

Die Schalleigenschaften des Materials am Simulator entsprechen nahezu der realistischen Situation am Patienten.

### **3.4 Durchführung der Simulation step-by-step**

Zur Durchführung der Simulation einer ultraschallgestützten Sklerotherapie

- Verbinden Sie wie folgt beschrieben das Zubehör mit dem Simulator. Der „Blutfluss“ soll - analog der venösen Flussrichtung - von distal nach proximal erfolgen, so ergibt sich nachstehende Position des anwendenden Arztes/Anwenders:



## Deutsch

für Rechtshänder: Infusionsflasche mit Infusionssystem rechtsseitig und Auffangreservoir linksseitig  
(Position des Anwenders dorsal)

für Linkshänder: Infusionsflasche mit Infusionssystem linksseitig und Auffangreservoir rechtsseitig  
(Position des Anwenders ventral)

Abb.1 Behälter rechts

Simulator zur ultraschallgestützten Sklerotherapie

- Befüllen Sie die Infusionsflasche mit künstlichem Blut und entlüften Sie dann das gesamte Infusionssystem sowie das künstliche Gefäßsystem des Simulators bis das künstliche Blut in das Auffangreservoir fließt (siehe auch Kapitel 2).

Abb. 2 Behälter rechts

Simulator nach erfolgtem Aufbau mit befülltem Infusions- und Gefäßsystem

- Bestreichen Sie die Oberfläche des Simulators im Bereich der gewünschten Einstichstelle mit Ultraschallgel.
- Ziehen Sie eine Spritze mit dem gewünschten Medikament zur Sklerosierung auf und legen diese parat. Verwenden Sie eine Injektionskanüle der Länge zwischen 30 und 50 mm.
- Positionieren Sie die Ultraschallsonde und versuchen Sie, die longitudinale Richtung zur späteren Punktion zu erzielen.

Abb. 3 [4]

Ultraschallbild der künstlichen Vena saphena magna im longitudinalen Anschnitt

- Stützen Sie zur besseren Stabilisierung der Ultraschallsonde die Hand ab und halten Sie in der anderen Hand die vorab mit dem Medikament zur Sklerosierung befüllte Spritze.
- Punktieren Sie am Oberschenkel mit der Injektionskanüle etwa mittig der Ultraschallsonde in einem Winkel von 45°.

Abb. 4 [4]

Ultraschallgestützte Injektion am Simulator im Winkel der Spritze von 45°

- Verfolgen Sie am Bildschirm des Ultraschallgerätes den Weg der Injektionskanüle und schieben Sie diese vorsichtig in longitudinaler Richtung der Gefäßwand vor.
- Sobald die Gefäßwand durchdrungen wurde, schieben Sie die Kanüle soweit vor, bis deren Spitze und Schrägfläche mittig im Lumen des Gefäßes zur Darstellung kommt.

Abb. 5 [4]

Ultraschallbild der korrekten intraluminalen Lage der Kanülenspitze in der künstlichen Vena saphena magnamagna

- Aspirieren Sie das künstliche Blut sichtbar in die Spritze, um sicher zu stellen, dass die Kanüle korrekt intraluminal platziert ist.

Abb. 6 [4]

Aspiration von künstlichem Blut in die Spritze vor Injektion des Medikaments zur Sklerosierung

- Halten Sie die Position der Schallsonde und die der Kanüle, deren Lage Sie weiterhin auf dem Bildschirm des Ultraschallgerätes verfolgen. Injizieren Sie das Medikament zur Sklerotherapie in langsamer und kontinuierlicher Weise.  
Wenn Sie auf dem Bildschirm des Ultraschallgerätes z. B. eine weißliche Streifung (hyperdens = echoreich, abhängig vom jeweils verwendeten Medikament) im Lumen des Gefäßes erkennen, haben Sie die Simulation der ultraschallgestützten Sklerotherapie erfolgreich durchgeführt.

Abb. 7 [4]

Ultraschallgestützte Injektion des Medikamentes in longitudinaler Richtung der Vena saphena magnamagna am Simulator

### 3.5 Zusammenfassung

Der Simulator zum Erlernen der ultraschallgestützten Sklerotherapie ist sowohl für die Ausbildung von Studenten als auch für die fortgeschrittene Ausbildung geeignet. Im Rahmen der studentischen Ausbildung macht der Simulator mit den grundsätzlichen Handgriffen und dem Prozedere der Methode vertraut, ohne

dass der in dieser Phase noch Unerfahrene seine ersten Schritte bereits am Patienten erlernen muss und diesen hierdurch möglicherweise gefährdet. In der Ausbildung auf bereits fortgeschrittenem Niveau ermöglicht der Simulator dem praktizierenden Phlebologen oder Gefäßchirurgen, seine Techniken durch stetiges Training zu optimieren und in der Durchführung der ultraschallgestützten Sklerotherapie an Sicherheit zu gewinnen, um am realen Patienten das Risiko z. B. einer intraarteriellen oder extravasalen Injektion zu minimieren.

### 3.6 Literatur

- [1] Knight R.M., Vin F., Zigmunt J.A. Ultrasonore guidance of injection into the superficial venous system. A. Davy, R. Stemmer Eds. John Libbey Eurotext Ltd, Phlébologie 1989: 339-41  
 [2] Cabrera Garrido J.R., Crabrera Garcia-Olmedo J.R., Garcia-Olmedo Dominguez M.A. Élargissement des limites de la sclérothérapie: nouveaux produits sclérosants. Phlébologie 1997; 50:181-8  
 [3] Monfreux A. Traitement sclérosant des troncs saphéniens et leur collatéraux de gros calibre par méthode MUS. Phlébologie 1997; 50:351-3  
 [4] Sica M. Sclérothérapie échoguidée à la mousse: apprentissage et perfectionnement à l'aide d'un simulateur. Phlébologie 2011; 64:20-5

### 4 Reinigung, Pflege und Aufbewahrung des Simulators

Nach der Anwendung sind das Schlauchsystem, der Oberschenkel und der Auffangbehälter zu reinigen. Zunächst sind unter fließendem Wasser zu reinigen

- Die Kunststoffflasche
- Der Oberschenkel
- Der Auffangbehälter

Zum Reinigen allenfalls etwas Geschirrspülmittel statt reinen Wassers verwenden.

Anschließend die Flasche erneut mit Wasser befüllen und einen Tropfen Geschirrspülmittel hineingeben. Infusionsbesteck, Simulator und Auffangbehälter montieren und die gesamte Flüssigkeit einmal durch das System laufen lassen. Anschließend die Teile luftig jedoch ohne direkte Sonneneinstrahlung positionieren, damit sie Durchtrocknen können. Den Oberschenkel dafür von außen abtrocknen, mit Talkumpuder einreiben (überschüssiges Talkum abschütteln) und auf dem weißen Tablett sauber (damit keine Druckstellen entstehen) ablegen. Zur Aufbewahrung nun den Oberschenkel mit der mitgelieferten Haube abdecken.

### 5 Produktdaten

Lieferung im Karton (16x60x34 cm)

Größe: L46 X H12 X T12,5 CM (mit Abdeckhaube)

Gewicht: 5,4 kg

Lagertemperatur: < 50°C

Arbeitstemperatur: 20-40°C

Das Lagern des Simulators in direkter Sonneneinstrahlung ist zu vermeiden.

### 6 Garantie und Zertifizierungen

3 Jahre Garantie, jedoch nicht auf Verbrauchs- und Verschleißteile.

### 7 Zubehör und Ersatzteile (Abb. 1)

Produkt	Artikelnr.	Menge im Set
<b>1</b> künstliches Blutkonzentrat, 10 ml	4000160	10 ml
<b>2</b> Kunststoffflasche mit Aufhängung, 250 ml	4000155	1
<b>3</b> Infusionsbesteck	4000161	1
<b>4</b> grauer Gummistopfen	1012777	1
<b>5</b> Schlauchanschlussadapter	1013590	20
<b>6</b> Oberschenkel (Silikongemisch) mit Schlauchanschlussadapter 2, Stck., PS Schutzabdeckung	1013594	1

# Simulador para escleroterapia ecoguiada de varices

El procedimiento de la escleroterapia ecoguiada de varices con espuma gana cada vez más en relevancia. Para alcanzar un resultado óptimo, es obligatorio que la persona que la ejecuta, tenga la formación correspondiente. Un posicionamiento exacto de la aguja en la vena a tratar exige, además de los conocimientos y experiencia específicos, una buena coordinación ojo-mano. El simulador representa un muslo derecho con vena safena mayor. Sus características son:

- Propiedades hápticas naturales de un tejido blando real en la realización de palpaciones e inyecciones.
- Dispone de una vena safena mayor muy real.
- Es posible la inyección real de medicamentos
- Muestra una textura y ecogenicidad en las imágenes ecográficas similares a la de los tejidos reales
- El simulador ha sido desarrollado y producido en Alemania

## 1 El simulador 1012792 consta de

Torso color carne de un muslo derecho con vena safena mayor

Aparte se entrega junto con

- Bandeja blanca con tapa
- Recipiente blanco para recogida de fluidos
- Trípode con botella de plástico y equipo de infusión
- Jeringa (5ml) con aguja (Verde, 21Gx2)

## 2 Montaje

Para poder simular un vaso sanguíneo con circulación, debe tenerse en cuenta el siguiente esquema de aportación de fluidos:

- Coloque el trípode sobre una superficie plana
- Fije la llave de tuerca para la suspensión de la botella de fluido en el extremo superior del trípode (marca roja)
- Llene la botella de plástico con 250ml de líquido y añada el colorante rojo hasta que el sustituto de sangre alcance una intensidad de tinte deseada.
- Cierre la botella con el tapón de goma gris y agite el líquido para una tinción homogénea
- Tire de la malla que forma la canasta y colóquela sobre la botella de infusión, y cuélguela del gancho del trípode.
- Tome el equipo de infusión (XP 109) y cierre la llave reguladora
- Ahora perfore completamente el tapón de goma gris con el punzón de la cámara de goteo
- Mediante presiones repetidas, rellene la cámara de goteo con líquido de la botella y posteriormente abra la toma de aire con filtro de la cámara de goteo.
- Retire el tapón del final de la alargadera y conéctela con el extremo distal de la vena safena mayor del torso del muslo
- Introduzca el extremo proximal de la vena safena mayor en el contenedor para recogida de líquidos.
- Drene el equipo de infusión hasta que la sangre artificial (líquido rojo de la botella de plástico) llegue al contenedor para la recogida de líquidos, abriendo para ello la llave reguladora de la alargadera.
- Vuelva a cerrar el sistema de infusión con la llave reguladora.
- Durante el simulacro es posible que sea necesario abrir momentáneamente la llave reguladora para permitir la reposición del líquido extraído
- Ahora puede comenzar con el simulacro de la escleroterapia ecoguiada (véase capítulo 3.4)

## 3 Realización de una escleroterapia ecoguiada

### 3.1 Introducción

Se entiende por esclerosamiento de las venas (escleroterapia) un procedimiento terapéutico con el cual se anulan las varices mediante la inyección de sustancias esclerosantes, por ejemplo, en la vena safena mayor. Las diferentes sustancias esclerosantes conllevan una manifiesta modificación de las paredes vasculares.

Como consecuencia se produce una transformación del tejido conjuntivo de las venas y finalmente se produce su fibrosis y cierre definitivo.

La escleroterapia ecoguiada es un método de terapia cada vez más empleado por los flebólogos, sobretodo en tratamientos ambulatorios. Comparada con el tratamiento mediante cirugía de las varices, la escleroterapia tiene la decisiva ventaja para el paciente, de ser infinitamente menos invasiva.

El método de la escleroterapia ecoguiada se publicó por primera vez en el congreso internacional de Flebología (UIP) en Estrasburgo en 1989 [1] y es descrita en numerosos estudios publicados como un método efectivo y de escasos efectos secundarios [2,3].

### 3.2 Aprendizaje de la escleroterapia con ayuda del simulador

Para el aprendizaje de la escleroterapia ecoguiada y para alcanzar experiencia práctica, habilidad manual y seguridad es necesario que el alumno tenga la oportunidad de realizar un número suficiente de tratamientos dentro del marco de su formación.

Durante la primera fase de su formación es aconsejable, en beneficio del paciente, que el alumno adquiera la destreza y práctica necesarias ayudándose de un simulador. Es por ello que sería imprescindible que el simulador reprodujera las circunstancias de la práctica clínica, como por ejemplo la anatomía, háptica y la ecogenicidad por los tejidos blandos humanos, de manera real.

Otra ventaja del simulador consiste en la posibilidad de una continua repetición del procedimiento, lo que aumenta la seguridad en la ejecución. Los flebólogos en activo y con experiencia consideran el simulador para el aprendizaje de la escleroterapia ecoguiada como material didáctico útil [4].

### 3.3 ¿Que se necesita para el simulacro?

Para la realización de una simulación de una escleroterapia ecoguiada con espuma, además del existente y preparado simulador:

- Un ecógrafo y una sonda de ultrasonido de 10 a 18 MHz.
- Materiales para la preparación de la realización de una escleroterapia (Jeringas, agujas y medicamento o su correspondiente sustituto)

El innovador material que confiere al simulador su extraordinaria cercanía a la realidad, consiste en:

- La consistencia del material
- La resistencia del material
- La ecogenicidad del material

#### Consistencia del material

La consistencia del material durante el posicionamiento del cabezal de la sonda y durante la inyección ecoguiada del material, corresponde a la consistencia de los tejidos blandos humanos y ofrece al alumno la sensación háptica de un tratamiento real de un paciente.

#### Resistencia del material

La resistencia del material durante la punción ecoguiada del vaso muestra de un modo ideal las propiedades reales del tejido humano.

#### Ecogenicidad del material

Las propiedades de ecogenicidad del material del simulador corresponden casi exactamente a la situación real con un paciente.

### 3.4 Realización del simulacro paso a paso

Para la realización de un simulacro de una escleroterapia ecoguiada:

- Conecte los accesorios con el simulador como se indica a continuación:

Para diestros: Botella de suero con el equipo de sueroterapia y el contenedor de recogida de líquidos al lado izquierdo

Para zurdos: Botella de suero con el equipo de sueroterapia y el contenedor de recogida de líquidos al lado derecho

Ilustración 1

Simulador para escleroterapia ecoguiada

## **Español**

- Rellene la botella de suero con la sangre artificial y drene todo el equipo de sueroterapia, así como todo el sistema vascular del simulador, hasta que la sangre artificial caiga en el recipiente para recogida de líquidos.

Ilustración 2

Simulador tras su montaje y con el equipo de sueroterapia y el sistema vascular rellenos.

- Aplique gel para ecografía sobre la superficie de la zona de punción elegida del simulador
- Cargue la jeringa con el medicamento elegido para la realización de la escleroterapia y disponga esta al alcance de su mano. Emplee una aguja de una longitud de unos 30 a 50mm.
- Posicione la sonda de ultrasonido y trate de situarla en dirección longitudinal a la posterior punción

Ilustración 3 [4]

Imagen de ultrasonido de una vena safena mayor artificial en corte longitudinal

- Para una mejor estabilidad, sostenga y apoye la sonda de ultrasonido con una mano y en la otra tenga preparada la jeringa con el medicamento esclerosante.
- Realice una punción en el muslo con la aguja de la jeringa centrada en la sonda ecográfica y en un ángulo de unos 45°.

Ilustración 4 [4]

Inyección ecoguiada en el simulador con la jeringa en un ángulo de 45°.

- Observe sobre el monitor del ecógrafo el camino que describe la aguja y empújela despacio a lo largo de la pared vascular.
- Tan pronto como atraviese la pared vascular, empuje la aguja hasta que su punta y cara oblicua aparezcan en el centro de la luz del vaso

Ilustración 5 [4]

Imagen ecográfica de la posición intraluminal correcta de la punta de la aguja dentro de la vena safena mayor artificial.

- Aspire visiblemente la sangre artificial con la jeringa para asegurarse de que la aguja esta correctamente posicionada en la luz vascular.

Ilustración 6 [4]

Aspiración de la sangre artificial con la jeringa antes de inyectar el medicamento para la esclerosis

- Mantenga la posición de la sonda ecográfica y la de la aguja, cuya posición usted seguirá observando sobre el monitor del ecógrafo. Inyecte el medicamento para la escleroterapia de forma lenta y continua. Si usted llega a observar, sobre el monitor del ecógrafo, por ejemplo, unas imágenes lineales blancas (hiperdensa = que produce mucho eco, depende del medicamento empleado en cada caso) en el interior del vaso sanguíneo, usted habrá realizado con éxito el simulacro de escleroterapia ecoguiada.

Ilustración 7 [4]

Inyección ecoguiada del medicamento en sentido longitudinal de la vena safena mayor en el simulador

### **3.5 Resumen**

El simulador para el aprendizaje de la escleroterapia ecoguiada esta indicado tanto para la formación de estudiantes como para la formación avanzada. Dentro del marco de la formación, el simulador permite la familiarización con el manejo y el procedimiento del método, sin que por ello el en esta fase aún inexperto alumno aprenda sus primeros pasos sobre un paciente, peligrando con ello probablemente la salud del mismo.

En la formación a un nivel ya más avanzado, el simulador permite al flebólogo o cirujano vascular en activo, optimizar sus técnicas mediante un entrenamiento continuo y ganar en seguridad en la realización de las escleroterapias ecoguiadas, minimizando así, por ejemplo, la inyección del medicamento en una arteria o fuera de un vaso sanguíneo.

### 3.6 Bibliografía:

- [1] Knight R.M., Vin F., Zigmunt J.A. Ultrasonore guidance of injection into the superficial venous system. A. Davy, R. Stemmer Eds. John Libbey Eurotext Ltd, Phlébologie 1989: 339-41
- [2] Cabrera Garrido J.R., Crabrera Garcia-Olmedo J.R., Garcia-Olmedo Dominguez M.A. Élargissement des limites de la sclérothérapie: nouveaux produits sclérosants. Phlébologie 1997; 50:181-8
- [3] Monfreux A. Traitement sclérosant des troncs saphéniens et leur collatéraux de gros calibre par méthode MUS. Phlébologie 1997; 50:351-3
- [4] Sica M. Sclérothérapie échoguidée à la mousse: apprentissage et perfectionnement à l'aide d'un simulateur. Phlébologie 2011; 64:20-5

### 4 Limpieza, cuidados y almacenaje del simulador

Tras su utilización, debe limpiarse el sistema de tubos, el muslo y el recipiente recolector.

En primer lugar se enjuagarán bajo agua corriente

- La botella de plástico
- El muslo
- El recipiente recolector

Para la limpieza se puede emplear como mucho un poco de lavavajillas líquido en vez de agua clara.

Después vuelva a llenar la botella de plástico con agua clara y añada una gota de lavavajillas. Monte el equipo de infusión, el simulador y el recipiente recolector y haga circular todo el líquido contenido en la botella nuevamente por el circuito.

Posteriormente disponga las piezas de forma que estén bien aireadas pero alejadas de la luz solar directa para que se puedan secar del todo. Seque el muslo por fuera, frote con polvos de talco (elimine el talco sobrante) y deposítelo, una vez limpio, sobre la bandeja blanca (de modo que no se formen marcas de presión). Para su conservación cubra ahora el muslo con la funda incluida.

### 5 Datos del producto

Se entrega en una caja (16x60x34 cm)

Tamaño: L46 X H12 X T12,5 CM (con funda)

Peso: 5,4 kg.

Temperatura de almacenaje: < 50°C

Temperatura a la que opera: 20-40°C

Se debe evitar almacenar el simulador bajo luz solar directa

### 6 Garantías y certificados

3 años de garantía, pero no sobre piezas desechables o que se desgastan.

### 7 Accesorios y consumibles (Ilustración 1)

Producto	Número del artículo	Unidades por juego
1 Concentrado de sangre artificial	4000160	10 ml
2 Botella de plástico con canasta, 250ml	4000155	1
3 Equipo de infusión	4000161	1
4 Tapón de goma gris	1012777	1
5 Adaptador de conexión de alargadera	1013590	20
6 Muslo (mezcla de siliconas) con adaptadores de conexión de alargadera 2 Ud. Funda de PS	1013594	1

# Simulateur de sclérothérapie aux ultrasons des varices

Le procédé de sclérothérapie aux ultrasons des varices se développe de plus en plus. Afin d'obtenir un résultat optimal, une qualification adaptée de l'exécutant est obligatoire. Un positionnement précis de l'aiguille dans la veine concernée nécessite, outre des connaissances techniques et de l'expérience, une bonne coordination entre l'œil et la main. Le simulateur représente une cuisse droite avec la grande saphène. Ses caractéristiques sont :

- Les qualités tactiles naturelles d'un tissu mou réel pour la réalisation des palpations et injections.
- Comporte une grande saphène très réaliste
- Une injection de médicaments réels est possible
- Présente une texture analogue à celle des tissus et une échogénicité aux images ultrasonores fidèles à la réalité.
- Ce simulateur est développé et fabriqué en Allemagne.

## 1 Le simulateur #1012792 est composé d'un

tronc couleur chair de cuisse droite avec grande saphène. Sont également fournis :

- une tablette de dépôt blanche avec hotte
- un réceptacle blanc pour du liquide
- un trépied avec flacon en plastique et porte-perfusion
- une seringue d'injection (5 ml) avec canule (vert, 21Gx2)

## 2 Montage

Pour disposer d'un vaisseau d'irrigation sanguine pour la simulation, il faut réaliser l'alimentation en liquide comme suit :

- posez le trépied sur une surface plane,
- fixez la vis crénelée de suspension du flacon de liquide au bord supérieur du trépied (marque rouge),
- versez 250 ml d'eau dans le flacon en plastique et ajoutez-y du colorant rouge jusqu'à obtention de la coloration souhaitée pour le substitut de sang.
- Fermez le flacon avec le bouchon en caoutchouc et secouez-le pour obtenir une coloration uniforme.
- Tirez le filet de suspension au-dessus du flacon de perfusion et suspendez-le au crochet du trépied.
- Prenez le porte-perfusion (XP109) en main et fermez son régulateur de débit.
- Piquez ensuite le mandrin de perçage de la cellule de goutte à goutte dans le bouchon en caoutchouc.
- En appuyant plusieurs fois sur la cellule de goutte à goutte, remplissez-la avec du liquide du flacon et ouvrez ensuite le volet d'aération précédant le mandrin de perçage.
- Enlevez le bouchon du bout de la conduite de perfusion et raccordez cette dernière à l'extrémité distale de la grande saphène du tronc de cuisse.
- Introduisez l'extrémité proximale de la grande saphène dans le réceptacle blanc.
- Purgez l'air dans l'ensemble du système de tuyaux jusqu'à ce que le sang artificiel (liquide rouge du flacon en plastique) atteigne le réceptacle en ouvrant le régulateur de débit du tuyau de perfusion.
- Refermez le système de perfusion avec le régulateur de débit.
- Pendant la simulation, il faut éventuellement ouvrir brièvement le régulateur de débit pour que le liquide prélevé puisse refluer.
- Vous pouvez maintenant commencer à simuler une sclérothérapie aux ultrasons (voir chapitre 3.4)

## 3 Réalisation d'une sclérothérapie aux ultrasons

### 3.1 Introduction

On entend par sclérothérapie un procédé thérapeutique par lequel les varices sont éliminées en injectant un produit sclérosant par exemple dans la grande saphène. Les différents produits sclérosants entraînent une nette modification de la paroi vasculaire. Celle-ci est suivie d'une transformation des veines au niveau du tissu conjonctif puis d'une sclérose finale.

La sclérothérapie aux ultrasons est un procédé thérapeutique utilisé de plus en plus fréquemment en

particulier en médecine ambulatoire par les phlébologues. Comparativement à la thérapie chirurgicale des varices, la sclérothérapie a pour les patients l'avantage d'être beaucoup moins invasive.

Le procédé de sclérothérapie aux ultrasons a été publié initialement au congrès de l'Union Internationale de Phlébologie (UIP) à Strasbourg en 1989 [1] et est décrit dans de nombreuses études divulguées comme un procédé thérapeutique efficace et présentant peu d'effets secondaires [2,3].

### 3.2 Apprentissage de la sclérothérapie sur simulateur

Pour apprendre la sclérothérapie aux ultrasons et pour acquérir une expérience pratique, du doigté et de l'assurance, il est indispensable que l'étudiant ait l'occasion de pratiquer un nombre suffisant de traitements dans le cadre de sa formation.

Pendant la première phase de la formation, il est possible, dans l'intérêt de la sécurité du patient, d'acquérir les techniques et compétences nécessaires d'abord sur un simulateur adapté. Ce simulateur doit alors impérativement reconstituer de manière réaliste les conditions de la pratique clinique, comme par exemple l'anatomie, le toucher et l'échogénicité des tissus mous humains.

Un autre avantage du simulateur réside dans la possibilité de répéter constamment la procédure, ce qui améliore la sécurité en cours de réalisation. Un simulateur permettant d'apprendre la sclérothérapie aux ultrasons est considéré par les phlébologues expérimentés en exercice comme un outil pédagogique utile [4].

### 3.3 Que faut-il pour faire une simulation ?

Pour effectuer une simulation de sclérothérapie aux ultrasons, il vous faut, en plus du simulateur préparé en question :

- un appareil à ultrasons à sonde sonore de 10 à 18 MHz,
- le matériel nécessaire à la préparation et à la réalisation d'une sclérothérapie (seringue d'injection, canule et médicament ou substitut adapté).

Le matériau innovant qui confère au simulateur son réalisme exceptionnel a pour atouts

- sa consistance,
- sa résistance,
- son échogénicité.

#### Consistance du matériau

La consistance du matériau pendant le positionnement de la tête sonore et lors de l'injection aux ultrasons dans le matériau équivaut à la consistance des tissus mous humains et offre à l'étudiant l'impression tactile d'un traitement réel d'un patient.

#### Résistance du matériau

La résistance du matériau lors de la ponction aux ultrasons du vaisseau présente de manière parfaite les propriétés des tissus humains véritables.

#### Echogénicité du matériau

Les propriétés sonores du matériau du simulateur correspondent presque totalement à une situation réaliste sur un patient.

### 3.4 Réalisation de la simulation étape par étape

Pour réaliser la simulation de sclérothérapie aux ultrasons :

- Branchez l'accessoire au simulateur comme suit :  
 Pour les droitiers : Flacon de perfusion avec système de perfusion à droite et réservoir récupérateur à gauche  
 Pour les gauchers :  
 Flacon de perfusion avec système de perfusion à gauche et réceptacle à droite

Illustration 1

Simulateur de sclérothérapie aux ultrasons



## **Français**

- Remplissez le flacon de perfusion avec du sang artificiel et purgez l'air de l'ensemble du système de perfusion et du système vasculaire artificiel du simulateur jusqu'à ce que le sang artificiel coule dans le réceptacle (voir aussi chapitre 2)

Illustration 2

Simulateur une fois monté avec système de perfusion et vasculaire rempli

- Enduisez de gel ultrasons la surface du simulateur au niveau du point de perçage souhaité.
- Remplissez une seringue de médicament sclérosant souhaité et gardez-la prête. Utilisez une canule d'injection d'une longueur de 30 à 50 mm.
- Positionnez la sonde ultrasonore et essayez d'atteindre la direction longitudinale pour la ponction ultérieure.

Illustration 3 [4]

Image ultrasonore de la grande saphène en coupe longitudinale

- Pour mieux stabiliser la sonde ultrasonore, mettez votre main en appui et tenez de l'autre main la seringue remplie au préalable de liquide sclérosant.
- Pointez sur la cuisse avec la canule d'injection à peu près au centre de la sonde ultrasonore avec un angle de 45°

Illustration 4 [4]

Injection aux ultrasons sur le simulateur avec un angle de 45° de la seringue

- Suivez sur l'écran de l'appareil à ultrasons le trajet de la canule d'injection et avancez-la avec précaution dans le sens longitudinal de la paroi vasculaire.
- Dès que vous avez traversé la paroi vasculaire, avancez la canule jusqu'à ce que sa pointe et sa surface oblique apparaissent au milieu du lumen du vaisseau.

Illustration 5 [4]

Image ultrasonore de la position intraluminaire correcte dans la grande saphène artificielle

- Aspirez le sang artificiel visible dans la seringue pour vous assurer que la canule est correctement placée dans le lumen.

Illustration 6 [4]

Aspiration de sang artificiel dans la seringue avant injection du médicament sclérosant

- Maintenez la position de la sonde sonore et de la canule, dont vous continuez à suivre le positionnement sur l'écran de l'appareil à ultrasons. Injectez le médicament sclérosant lentement et en continu. Quand vous voyez à l'écran de l'appareil à ultrasons par exemple une bande blanchâtre (hyperdense = fort écho, suivant le médicament utilisé chaque fois) dans le lumen du vaisseau, c'est que vous avez réussi la simulation de sclérothérapie aux ultrasons

Illustration 7 [4]

Injection sous ultrasons du médicament dans le sens longitudinal de la grande saphène sur simulateur

### **3.5 Résumé**

Le simulateur d'apprentissage de la sclérothérapie aux ultrasons convient aussi bien pour la formation d'étudiants que pour la formation continue. Dans le cadre de la formation estudiantine, ce simulateur familiarise avec les manipulations de base et la procédure à suivre sans que des personnes sans expérience fassent leurs premiers pas sur un patient en risquant de le mettre en danger.

En formation à un niveau déjà avancé, ce simulateur permet aux phlébologues ou chirurgiens vasculaires en exercice d'optimiser leur technique par un entraînement constant et de prendre de l'assurance dans la réalisation de la sclérothérapie aux ultrasons afin de minimiser pour les patients réels le risque par exemple d'une injection intra-artérielle ou extra-vasculaire.

### 3.6 Bibliographie :

- [1] Knight R.M., Vin F., Zigmunt J.A. Ultrasonore guidance of injection into the superficial venous system. A. Davy, R. Stemmer Eds. John Libbey Eurotext Ltd, Phlébologie 1989; 339-41
- [2] Cabrera Garrido J.R., Crabrera Garcia-Olmedo J.R., Garcia-Olmedo Dominguez M.A. Élargissement des limites de la sclérothérapie: nouveaux produits sclérosants. Phlébologie 1997; 50:181-8
- [3] Monfreux A. Traitement sclérosant des troncs saphéniens et leur collatéraux de gros calibre par méthode MUS. Phlébologie 1997; 50:351-3
- [4] Sica M. Sclérothérapie échoguidée à la mousse: apprentissage et perfectionnement à l'aide d'un simulateur. Phlébologie 2011; 64:20-5

### 4 Nettoyage, entretien et conservation du simulateur

Après utilisation, il faut nettoyer la tuyauterie, le haut de la cuisse et le réceptacle.

Il faut d'abord passer à l'eau courante

- le flacon en plastique,
- la cuisse,
- le réceptacle.

Dans tous les cas, utiliser un peu de liquide vaisselle au lieu d'eau claire.

Remplir ensuite le flacon à nouveau d'eau et y mettre une goutte de liquide vaisselle. Monter le porte-perfusion, le simulateur et le réceptacle et faire circuler tout le liquide une fois dans le système.

Laissez ensuite les pièces à l'air sans ensoleillement direct pour les faire sécher. Nettoyer par contre la cuisse sur l'extérieur, y passer du talc (secouer pour enlever l'excès de talc) et la poser une fois propre sur la tablette blanche (pour ne pas créer de points de compression). Pour la ranger, couvrir ensuite la cuisse avec le capot fourni.

### 5 Données produit :

Livraison en carton (16x60x34 cm)  
 Dimensions : L46 X H12 X P12,5 cm (avec capot)  
 Poids : 5,4 kg  
 Température de stockage : < 50° C  
 Température d'utilisation : 20 à 40° C  
 Eviter de stocker le simulateur sous ensoleillement direct.

### 6 Garantie et certifications

3 ans de garantie mais pas sur les consommables et les pièces d'usure.

### 7 Accessoires et pièces de rechange (Illustration 1)

Produit	N° article	Quantité dans le kit
① Sang artificiel concentré	4000160	10 ml
② Flacon en plastique avec suspension, 250ml	4000155	1
③ Porte-perfusion	4000161	1
④ Bouchon en plastique gris	1012777	1
⑤ Adaptateur de raccord de tuyau	1013590	20
⑥ Cuisse (silicone mélangé) avec adaptateur de raccord de tuyau, 2 unités, PS capot protecteur	1013594	1

# Simulador de escleroterapia de varizes guiada por ultrassom

O método de escleroterapia endovenosa de varizes com espuma guiada por ultrassom ganha cada vez maior relevância. Para atingir um resultado ideal, é imprescindível a respetiva qualificação do operador. Um posicionamento preciso da agulha na veia pretendida exige, além de conhecimentos técnicos e experiência, uma boa coordenação entre a visão e as mãos. O simulador representa uma verdadeira coxa com veia safena interna. As suas características são:

- Propriedades tácteis naturais de verdadeiros tecidos moles para a execução de palpções e aplicação de injeções
- Dispõe de uma veia safena interna realista
- É possível a injeção de medicamentos reais
- Apresenta uma textura e ecogenicidade semelhantes a tecidos em imagens por ultrassom fiéis à realidade
- O simulador foi desenvolvido e fabricado na Alemanha

## 1 O simulador #1012792 é composto por

uma coxa direita cor de pele com veia safena interna

Além disso, são fornecidos também

- Tabuleiro branco de suporte e cobertura
- Recipiente de recolha de líquidos branco
- Suporte com frasco de plástico e conjunto de infusão
- Seringa (5 ml) com cânula (verde, 21Gx2)

## 2 Montagem

Para que esteja disponível um vaso com circulação sanguínea para a simulação, deve respeitar-se a seguinte estrutura de abastecimento de líquido:

- Coloque o suporte sobre uma superfície plana
- Fixe o parafuso serrilhado para a suspensão do frasco de líquido na extremidade superior do suporte (marcação vermelha)
- Encha o frasco de plástico com 250 ml de água e adicione o corante vermelho até ser atingida a coloração pretendida para o substituto de sangue
- Feche o frasco com o bujão cinzento em borracha e agite o líquido para uma coloração uniforme
- Coloque a rede de suspensão sobre o frasco de infusão e suspenda-o no gancho do suporte
- Pegue no conjunto de infusão (XP109) e feche o seu regulador de fluxo
- Enfie agora o injetor da câmara de gotejamento totalmente no bujão cinzento em borracha
- Encha a câmara de gotejamento com o líquido do frasco, pressionando-o repetidamente, e abra, de seguida, a válvula de ventilação antes do injetor
- Remova o bloqueio no final do tubo de infusão e ligue-o à extremidade distal da veia safena interna da coxa
- Conduza a extremidade proximal da veia safena interna até ao recipiente de recolha branco
- Purgue todo o sistema de tubagens até que o sangue artificial (líquido vermelho do frasco de plástico) atinja o recipiente de recolha branco através da abertura do regulador de fluxo no tubo de infusão
- Feche novamente o sistema de infusão através do regulador de fluxo
- Durante a simulação, o regulador de fluxo deve ser brevemente aberto, sob determinadas circunstâncias, para que o líquido retirado possa circular
- Poderá agora iniciar a simulação de uma escleroterapia guiada por ultrassom (ver capítulo 3.4)

## 3 Execução de uma escleroterapia guiada por ultrassom

### 3.1 Introdução

Por atrofia das veias (escleroterapia) entende-se um método terapêutico que elimina as varizes através da injeção de um esclerosante, por exemplo na veia safena interna. Os diferentes esclerosantes provocam uma

forte alteração da parede dos vasos sanguíneos. De seguida, ocorre uma transformação ao nível dos tecidos conjuntivos das veias e, finalmente, a atrofia definitiva.

A escleroterapia guiada por ultrassom é um método terapêutico cada vez mais aplicado por flebologistas, especialmente nos cuidados ambulatoriais. Em comparação com o tratamento cirúrgico de varizes, a escleroterapia tem a vantagem decisiva para os pacientes de ser bastante menos invasiva.

O método da escleroterapia guiada por ultrassom foi divulgado pela primeira vez no Congresso da „Union Internationale de Phlébologie“ (UIP) em Estrasburgo no ano de 1989 [1] e é descrito em inúmeros estudos publicados como um método terapêutico eficaz e com reduzidos efeitos secundários [2,3].

### **3.2 Aprendizagem da escleroterapia no simulador**

Para aprender a escleroterapia guiada por ultrassom e para adquirir experiência prática, é necessário destreza e segurança e que haja a oportunidade de executar um número suficientemente elevado de tratamentos no âmbito da formação.

Na primeira fase da formação, é possível, no interesse da segurança dos pacientes, em primeiro lugar adquirir as técnicas e capacidades necessárias num simulador. Por este motivo, o simulador deve imprescindivelmente reproduzir de modo realista as condições da prática clínica, como por ex. a anatomia, o aspeto táctil e a ecogenicidade dos tecidos moles humanos.

Uma outra vantagem do simulador é a possibilidade de uma constante repetição do procedimento, o que aumenta a segurança da execução. Um simulador para a aprendizagem da escleroterapia guiada por ultrassom é considerado um útil instrumento pedagógico por flebologistas experientes [4].

### **3.3 O que é necessário para a simulação?**

Para a realização de uma simulação de uma escleroterapia com espuma guiada por ultrassom é necessário, além do simulador aqui presente preparado:

- Um aparelho de ultrassonografia com sonda de 10-18 MHz
- Materiais para a preparação e a execução de uma escleroterapia (seringa, cânula e medicamento ou respetivo substituto)

O segredo do material inovador, que confere ao simulador o seu extraordinário realismo, reside

- Na consistência do material
- Na resistência do material
- Na ecogenicidade do material

#### **Consistência do material**

A consistência do material durante o posicionamento da cabeça da sonda e durante a injeção de material guiada por ultrassom corresponde à consistência dos tecidos moles humanos e oferece ao utilizador a impressão táctil de um tratamento real num paciente.

#### **Resistência do material**

A resistência do material durante a punção do vaso guiada por ultrassom apresenta de um modo ideal as propriedades de um verdadeiro tecido humano.

#### **Ecogenicidade do material**

As propriedades ecogénicas do material no simulador correspondem praticamente à situação real do paciente.

### **3.4 Execução da simulação „step-by-step“**

Para a execução da simulação de uma escleroterapia guiada por ultrassom

- Ligue o acessório ao simulador, conforme descrito de seguida:

Para destros:

Coloque o frasco de infusão com o sistema de infusão do lado direito e o reservatório de recolha do lado esquerdo

Para esquerdinos:

Coloque o frasco de infusão com o sistema de infusão do lado esquerdo e o reservatório de recolha do lado direito

## Português

Fig. 1

Simulador para escleroterapia guiada por ultrassom

- Encha o frasco de infusão com sangue artificial e purgue todo o sistema de infusão, bem como o sistema vascular artificial do simulador até que o sangue artificial flua para o reservatório de recolha (consultar também o capítulo 2)

Fig. 2

Simulador após a montagem do sistema de infusão cheio e do sistema vascular

- Aplique gel para ultrassom na superfície do simulador na área onde pretende aplicar a injeção
- Coloque o medicamento pretendido numa seringa e mantenha-a ao seu alcance. Utilize uma cânula de injeção com comprimento entre 30 e 50 mm.
- Posicione a sonda de ultrassom e procure atingir o sentido longitudinal para a posterior punção

Fig. 3 [4]

Imagem por ultrassom da veia safena interna artificial no sentido longitudinal

- Para uma melhor estabilização da sonda de ultrassom, apoie a mão e segure com a outra mão a seringa previamente enchida com o medicamento para a escleroterapia
- Punção na coxa com a cânula de injeção centrada com a sonda de ultrassom num ângulo de 45°

Fig. 4 [4]

Injeção guiada por ultrassom no simulador com a seringa num ângulo de 45°

- Acompanhe no monitor do aparelho de ultrassonografia o percurso da cânula de injeção e avance cuidadosamente no sentido longitudinal da parede vascular
- Logo que a parede vascular tenha sido penetrada, avance a cânula até que a sua ponta e inclinação se apresentem no centro do lume vascular

Fig. 5 [4]

Imagem por ultrassom da correta posição intra-luminal da ponta da cânula na veia safena interna artificial

- Aspire o sangue artificial visível na seringa para garantir que a cânula está corretamente posicionada

Fig. 6 [4]

Aspiração do sangue artificial na seringa antes da injeção do medicamento de escleroterapia

- Mantenha a posição da sonda e continue a acompanhar a posição da cânula no monitor do aparelho de ultrassonografia. Injete o medicamento de escleroterapia de um modo lento e contínuo. Quando detectar no monitor do aparelho de ultrassonografia por ex. uma estriação branca (hiperdensa = altamente ecogénica, em função do medicamento utilizado) no lume vascular, a simulação de escleroterapia guiada por ultrassom foi concluída com sucesso

Fig. 7 [4]

Injeção do medicamento guiada por ultrassom no sentido longitudinal da veia safena interna no simulador

### 3.5 Conclusão

O simulador para aprendizagem de escleroterapia guiada por ultrassom é indicado tanto para a formação de estudantes, quanto para formação avançada. No âmbito da formação de estudantes, o simulador familiariza o utilizador com as ações básicas e procedimentos do método, sem que tenha de treinar nesta fase ainda inexperiente os seus primeiros passos já num paciente e, deste modo, possivelmente colocá-lo em risco.

Na formação ao nível avançado, o simulador permite ao flebologista ou cirurgião vascular em treino a otimização das suas técnicas através de treino constante e uma maior segurança na execução de escleroterapia guiada por ultrassom para assim minimizar o risco em pacientes reais de, por ex., uma injeção intra-arterial ou extra-vascular.

### 3.6 Literatura

- [1] Knight R.M., Vin F., Zigmunt J.A. Ultrasonore guidance of injection into the superficial venous system. A. Davy, R. Stemmer Eds. John Libbey Eurotext Ltd, Phlébologie 1989: 339-41
- [2] Cabrera Garrido J.R., Crabrera Garcia-Olmedo J.R., Garcia-Olmedo Dominguez M.A. Élargissement des limites de la sclérothérapie: nouveaux produits sclérosants. Phlébologie 1997; 50:181-8
- [3] Monfreux A. Traitement sclérosant des troncs saphéniens et leur collatéraux de gros calibre par méthode MUS. Phlébologie 1997; 50:351-3
- [4] Sica M. Sclérothérapie échoguidée à la mousse: apprentissage et perfectionnement à l'aide d'un simulateur. Phlébologie 2011; 64:20-5

### 4 Limpeza, conservação e armazenamento do simulador

Após a utilização, o sistema de tubos, a coxa e o recipiente de recolha devem ser limpos.

Em primeiro lugar, devem ser lavados em água corrente

- O frasco de plástico
- A coxa
- O recipiente de recolha

Para a limpeza, se necessário, utilizar um pouco de detergente da loiça em vez de apenas água.

De seguida, encher novamente o frasco com água e adicionar uma gota de detergente para a loiça. Montar o conjunto de infusão, o simulador e o recipiente de recolha e deixar todo o líquido percorrer o sistema uma vez.

De seguida, colocar as peças ao ar, mas sem exposição solar direta, para que possam secar bem. Para esse efeito, secar a coxa a partir do exterior, aplicar pó de talco (sacudindo o excedente) e colocá-la limpa sobre o tabuleiro branco (para que não se formem pontos de pressão). Para o armazenamento, cobrir agora a coxa com a cobertura fornecida.

### 5 Dados do produto

Fornecido em caixa de cartão (16x60x34 cm)

Dimensões: C46 X A12 X P12,5 CM (com cobertura)

Peso: 5,4 kg

Temperatura de armazenamento: < 50 °C

Temperatura de funcionamento: 20-40 °C

Deve evitar-se o armazenamento do simulador sob exposição solar direta.

### 6 Garantia e certificações

3 anos de garantia, mas não abrange consumíveis e peças de desgaste.

### 7 Acessórios e peças de reposição (Fig.1)

Produto	N.º de artigo	Quantidade no conjunto
1 Concentrado de sangue artificial	4000160	10 ml
2 Frasco de plástico com suspensão, 250ml	4000155	1
3 Conjunto de infusão	4000161	1
4 Bujão cinzento em borracha	1012777	1
5 Adaptador de ligação de tubo	1013590	20
6 Coxa (mistura de silicone) com adaptador de ligação de tubo 2 unid., cobertura de proteção PS	1013594	1

# Simulatore per scleroterapia guidata da ultrasuoni per vene varicose

La procedura di scleroterapia con schiuma guidata da ultrasuoni per il trattamento delle vene varicose sta acquistando un'importanza sempre maggiore. Per ottenere un risultato ottimale, è fondamentale che il terapeuta disponga di una qualifica adeguata. Il corretto posizionamento dell'ago nella vena desiderata richiede, oltre a conoscenze tecniche ed esperienza, una buona coordinazione oculo-manuale. Il simulatore raffigura una coscia destra con relativa vena safena grande. Le sue caratteristiche sono le seguenti:

- proprietà tattili naturali di un reale tessuto molle quando vengono eseguite la palpazione e l'iniezione
- presenza di una vena safena grande realistica
- possibilità di iniettare medicinali reali
- presenza di un tessuto simile alla cute ed ecogenicità su immagini a ultrasuoni analoghe a quelle reali
- il simulatore è stato sviluppato e realizzato in Germania

## 1 Il simulatore n° 1012792 è costituito da:

coscia destra di colore analogo alla cute con relativa vena safena grande

La fornitura comprende inoltre

- Tavoletta di supporto bianca e calotta protettiva
- Contenitore di raccolta bianco per liquidi
- Stativo con flacone di plastica e set di somministrazione
- Siringa per iniezioni (5 ml) con ago (verde, 21Gx2)

## 2 Montaggio

Poiché per la simulazione è previsto un vaso sanguigno, l'alimentazione del liquido deve essere predisposta come descritto.

- Posizionare lo stativo su una superficie piana.
- Fissare la vite zigrinata, che consente di appendere il flacone, all'estremità superiore dello stativo (indicata in rosso).
- Riempire il flacone con 250 ml d'acqua e aggiungere la quantità di colorante rosso necessaria a ottenere la colorazione desiderata del surrogato ematico.
- Chiudere il flacone con il tappo di gomma grigio e scuoterlo per ottenere una colorazione uniforme del liquido.
- Avvolgere la rete di sospensione intorno al flacone per fleboclisi e appendere quest'ultimo al gancio presente sullo stativo.
- Prendere in mano il set di somministrazione (XP109) e chiudere il regolatore di flusso.
- Inserire interamente il perforatore del gocciolatore di infusione nel tappo di gomma grigio.
- Premendo più volte il gocciolatore di infusione, riempirlo con il liquido presente nel flacone, quindi aprire la valvola di aerazione accanto al perforatore.
- Rimuovere il sigillo di sicurezza in fondo al tubo per infusione e collegare quest'ultimo all'estremità distale della vena safena grande sulla coscia.
- Inserire l'estremità prossimale della vena safena grande nel contenitore di raccolta bianco.
- Deareare completamente il circuito finché il sangue artificiale (liquido rosso nel flacone di plastica) non ha raggiunto il contenitore di raccolta bianco aprendo il regolatore di flusso nel tubo per infusione.
- Chiudere nuovamente il sistema di infusione attraverso il regolatore di flusso.
- Eventualmente, aprire per alcuni secondi il regolatore di flusso durante la simulazione, in modo da consentire al liquido prelevato di circolare.
- È ora possibile iniziare la simulazione di una scleroterapia guidata da ultrasuoni (vedere capitolo 3.4).

## 3 Esecuzione di una scleroterapia guidata da ultrasuoni

### 3.1 Introduzione

Per sclerotizzazione delle vene (scleroterapia), si intende un metodo terapeutico in cui le vene varicose (varici) vengono obliterate attraverso l'iniezione, ad esempio nella vena safena grande, di un agente scler-

rotico. I diversi agenti sclerotici portano a una modifica marcata della parete dei vasi sanguigni. A ciò è collegata una trasformazione del tessuto connettivo delle vene, il cui risultato è una sclerotizzazione definitiva.

La scleroterapia guidata da ultrasuoni è una terapia utilizzata sempre con maggiore frequenza dai flebologi, soprattutto in ambito ambulatoriale. In confronto al trattamento chirurgico delle vene varicose, tale procedura ha il vantaggio, decisivo per i pazienti, di essere molto meno invasiva.

Questo metodo è stato presentato per la prima volta nel corso del congresso dell'Union Internationale de Phlébologie (UIP), tenutosi a Strasburgo nel 1989 [1], ed è stato descritto in numerosi studi e pubblicazioni come una terapia efficace e quasi priva di effetti collaterali [2,3].

### 3.2 Apprendimento della scleroterapia con il simulatore

Per apprendere la scleroterapia guidata da ultrasuoni e per acquisire esperienza pratica, abilità digitale e sicurezza, è necessario che lo studente abbia la possibilità di eseguire un numero sufficiente di trattamenti nell'ambito del processo di formazione.

Durante la prima fase di apprendimento, è consigliabile, nell'interesse dei pazienti, che le tecniche e le capacità richieste vengano innanzitutto praticate su un apposito simulatore. Quest'ultimo deve inevitabilmente ricreare le condizioni tipiche della pratica clinica, come ad esempio l'anatomia, la tattilità e l'ecogenicità dei tessuti morbidi umani.

Un ulteriore vantaggio del simulatore consiste nella possibilità di ripetere più volte la procedura, il che non può che aumentare la sicurezza di esecuzione. Uno strumento per l'apprendimento della scleroterapia guidata da ultrasuoni è considerato da esperti flebologi praticanti un mezzo pedagogico molto utile [4].

### 3.3 Cosa serve per la simulazione?

Per praticare una simulazione di scleroterapia con schiuma guidata da ultrasuoni, sono necessari, oltre al simulatore qui presente:

- un ecografo con sonda acustica da 10-18 MHz
- strumenti per la preparazione e l'esecuzione di una scleroterapia (siringa per iniezioni, ago e medicinali o surrogato corrispondente)

Il materiale innovativo che conferisce al simulatore la sua incredibile verosimiglianza deve la sua natura a tre caratteristiche:

- consistenza
- resistenza
- ecogenicità

#### Consistenza

La consistenza del materiale durante il posizionamento del trasduttore e nel corso dell'iniezione guidata da ultrasuoni corrisponde a quella del tessuto molle umano e offre allo studente l'impressione tattile del trattamento su un paziente reale.

#### Resistenza

La resistenza del materiale durante la punzione guidata da ultrasuoni del vaso sanguigno mostra in modo ideale le caratteristiche di un reale tessuto umano.

#### Ecogenicità

Le proprietà acustiche del simulatore riproducono in modo preciso una situazione realistica con i pazienti.

### 3.4 Esecuzione della simulazione passo a passo

Per effettuare una simulazione di scleroterapia guidata da ultrasuoni

- Collegare l'accessorio al simulatore come descritto.

Per destrorsi:

flacone per fleboclisi con sistema di infusione a destra e contenitore di raccolta a sinistra

Per mancini:

flacone per fleboclisi con sistema di infusione a sinistra e contenitore di raccolta a destra



## Italiano

Fig. 1

Simulatore per scleroterapia guidata da ultrasuoni

- Riempire il flacone per fleboclisi con sangue artificiale e deareare completamente il sistema di infusione e l'apparato circolatorio artificiale del simulatore finché il sangue non fluisce nel contenitore di raccolta (vedere anche capitolo 2).

Fig. 2

Simulatore correttamente montato con sistema di infusione e apparato circolatorio pieni

- Spalmare gel per ultrasuoni sulla superficie del simulatore nella zona di iniezione interessata.
- Sollevare una siringa con il medicinale sclerotico desiderato e tenerla pronta all'uso. Utilizzare un ago di lunghezza compresa tra 30 e 50 mm.
- Posizionare la sonda acustica e cercare di ottenere un orientamento longitudinale per la successiva puntazione.

Fig. 3 [4]

Immagine a ultrasuoni della vena safena grande artificiale con vista longitudinale

- Per meglio stabilizzare la sonda acustica, sorreggerla con la mano, tenendo nell'altra la siringa piena di agente sclerotico preparata in precedenza.
- Eseguire la puntura sulla coscia inserendo l'ago circa al centro della sonda acustica con un angolo di 45°.

Fig. 4 [4]

Iniezione guidata da ultrasuoni sul simulatore con siringa inclinata di 45°

- Seguire il percorso dell'ago sullo schermo dell'ecografo e farlo penetrare con cautela nella parete del vaso sanguigno in direzione longitudinale.
- Non appena il vaso sanguigno è stato perforato, spingere l'ago finché la sua punta e la sezione obliqua non appaiono al centro del lume del vaso stesso.

Fig. 5 [4]

Immagine a ultrasuoni della corretta posizione intralumiale della punta di un ago nella vena safena grande artificiale

- Aspirare il sangue artificiale visibile nella siringa per assicurarsi che l'ago sia collocato correttamente in posizione intralumiale.

Fig. 6 [4]

Aspirazione del sangue artificiale nella siringa prima dell'iniezione del medicinale sclerotico

- Mantenere la posizione della sonda acustica e dell'ago, seguendone il comportamento sullo schermo dell'ecografo. Iniettare il medicinale per la scleroterapia lentamente e in modo continuo. Quando sullo schermo dell'ecografo è possibile riconoscere, ad esempio, una striatura biancastra (iperdenso = altamente ecogenico, a seconda del medicinale utilizzato) nel lume del vaso sanguigno, ciò significa che la simulazione di scleroterapia guidata da ultrasuoni è stata eseguita correttamente.

Fig. 7 [4]

Iniezione guidata da ultrasuoni del medicinale nella vena safena grande in direzione longitudinale sul simulatore

### 3.5 Conclusione

Il simulatore per l'apprendimento della scleroterapia guidata da ultrasuoni è adatto sia per la formazione di studenti, sia per le fasi avanzate di specializzazione. Dal punto di vista della formazione scolastica, esso consente di familiarizzare con i principi e le procedure fondamentali del metodo, senza che durante tale stadio persone inesperte debbano muovere i primi passi nel campo praticando direttamente su pazienti reali, con la possibilità di metterne in pericolo la salute.

Per quel che riguarda la formazione a un livello più avanzato, grazie al simulatore, flebologi e chirurghi vascolari praticanti possono ottimizzare la propria tecnica attraverso esercitazioni continue e acquisire sicurezza nell'esecuzione della scleroterapia guidata da ultrasuoni, al fine di ridurre al minimo il rischio di iniezioni intra-arteriose o extravasali su pazienti reali.

### 3.6 Bibliografia

- [1] Knight R.M., Vin F., Zigmunt J.A. Ultrasonore guidance of injection into the superficial venous system. A. Davy, R. Stemmer Eds. John Libbey Eurotext Ltd, Phlébologie 1989: 339-41
- [2] Cabrera Garrido J.R., Crabrera Garcia-Olmedo J.R., Garcia-Olmedo Dominguez M.A. Élargissement des limites de la sclérothérapie: nouveaux produits sclérosants. Phlébologie 1997; 50:181-8
- [3] Monfreux A. Traitement sclérosant des troncs saphéniens et leur collatéraux de gros calibre par méthode MUS. Phlébologie 1997; 50:351-3
- [4] Sica M. Sclérothérapie échoguidée à la mousse: apprentissage et perfectionnement à l'aide d'un simulateur. Phlébologie 2011; 64:20-5

### 4 Pulizia, cura e manutenzione del simulatore

Dopo l'utilizzo, pulire il circuito, la coscia e il contenitore di raccolta.

Dopodiché, pulire sotto l'acqua corrente:

- il flacone di plastica
- la coscia
- il contenitore di raccolta

Eventualmente, utilizzare a questo scopo del detersivo per piatti invece di semplice acqua.

Riempire quindi il flacone d'acqua e aggiungervi una goccia di detersivo per piatti. Montare il set di somministrazione, il simulatore e il contenitore di raccolta e far scorrere una volta tutto il liquido all'interno del sistema.

Infine, collocare i componenti in un ambiente aerato evitando la luce diretta del sole, così che possano asciugarsi completamente. Asciugare la coscia da fuori, ricoprirla con uno strato di borotalco, facendo attenzione a rimuovere il talco in eccesso, quindi posarla con cura sulla tavoletta di supporto bianca, evitando punti di pressione. Per una corretta conservazione, coprire la coscia con la calotta protettiva fornita.

### 5 Scheda tecnica

Fornitura in imballaggio (16x60x34 cm)  
 Dimensioni: L46 X A12 X P12,5 cm (con calotta protettiva)  
 Peso: 5,4 kg  
 Temperatura di stoccaggio: < 50 °C  
 Temperatura operativa: 20-40 °C

Evitare di conservare il simulatore alla luce diretta del sole.

### 6 Garanzia e certificazioni

3 anni di garanzia, eccetto sui componenti d'uso e soggetti a logoramento.

### 7 Accessori e parti di ricambio (Fig. 1)

Prodotto	N.° articolo	Quantità
<b>1</b> Concentrato ematico artificiale	4000160	10 ml
<b>2</b> Flacone di plastica con sospensione, 250ml	4000155	1
<b>3</b> Set di somministrazione	4000161	1
<b>4</b> Tappo di gomma grigio	1012777	1
<b>5</b> Adattatore per raccordo di tubi flessibili	1013590	20
<b>6</b> Coscia (mescola siliconica) con adattatore per raccordo di tubi flessibili, 2 pz., calotta protettiva PS	1013594	1

# 超音波ガイド下 静脈瘤硬化療法シミュレーター

静脈瘤の超音波ガイド下フォーム硬化療法の重要性は高まりつつあります。最良の結果を得るためには、術者が適切な能力を備えていることが不可欠です。目標の静脈に正確に穿刺するためには、専門家としての知識と経験、そして視覚と手の協調が必要となります。本シミュレーターは、大伏在静脈を含む右大腿上部を再現しています。

- 本物の軟部組織そっくりの触感で、触診や穿刺の練習を行うのに理想的です。
- 実物に似せた大伏在静脈が組み込まれています。
- 医薬品を実際に注入することが可能です。
- 本物の組織に似た構造とエコー輝度を特徴とし、リアルな超音波画像を示します。
- ドイツで開発・製造された製品です。

## 1 シミュレーターの構成

大伏在静脈を含む肌色をした右大腿部と以下の付属品のセットです。

- トレイおよび保護カバー
- 排液容器
- スタンド、プラスチックボトルおよび輸液セット
- カニューレ（緑、21G×2本）およびシリンジ（5ml）

## 2 組立て方法

血液の流れる静脈を再現するために、以下のように準備をします。

- スタンドを平らな場所に置きます。
- スタンドの上部（赤い印の部分）に、プラスチックボトルを吊るすフックをつまみねじで固定します。
- プラスチックボトルに水250mlを入れ、好みの濃さになるまで模擬血液を添加して人工血液を準備します。（透明な水のままで練習できます。）
- ボトル用ゴム栓でボトルを密閉し、液体の色が均一になるように振り混ぜます。
- 輸液ボトルを吊り下げ用ネットに入れ、スタンドのフックに吊るします。
- 点滴管セット（4000161）を取り出し、血流調整クランプを閉めます。
- 点滴管セットのびん針をボトル用ゴム栓に刺します。
- 点滴管セットの滴下貯蔵室を数回押して貯蔵室内に液体を満たし、びん針手前の通気弁を開けます。
- 点滴チューブの先端のキャップをはずし、チューブ先端を大腿部大伏在静脈の遠位端に取り付けます。
- 大伏在静脈近位端に排液容器を取り付けます。
- 点滴チューブのクランプを緩めて人工血液（プラスチックボトルの中の赤い液体）を排液容器まで流し、チューブから空気を取り除きます。
- 再びクランプを閉めて、輸液を止めます。
- シミュレーション中は必要に応じてクランプを短時間緩めて、流れ出た人工血液を補充します。
- これで、超音波ガイド下硬化療法の練習のための準備は完了です（続きはセクション3.4をご覧ください）。

## 3 超音波ガイド下硬化療法の実施

### 3.1 硬化療法について

静脈萎縮法（硬化療法）とは、硬化剤を大伏在静脈等に注入することにより静脈瘤を「閉塞」させる治療法です。硬化剤の注入により血管壁が著しく変性します。続いて静脈結合組織が変性を起こし、最終的に萎縮に至ります。

超音波ガイド下硬化療法は、特に外来診療部門において、静脈疾患専門医による使用が増えている治療方法です。静脈硬化療法は、外科療法に比べてはるかに侵襲性が低く、患者にとって大変有益な治療方法です。超音波ガイドによる硬化療法は、1989年のストラスブールにおける国際静脈学会（International Union of Phlebology：IUP）で初めて発表され[1]、副作用のほとんどない効果的な治療方法であることが数多くの公表論文によって支持されています[2, 3]。

### 3.2 本製品を使用した硬化療法の練習

学生が超音波ガイド下硬化療法の実施方法を学び、実際の経験や熟練性、そして自信を得るには、研修期間中に手技を実施する機会を十分に与える必要があります。

研修の初期段階では、患者の安全のため、まずシミュレーターを使用して必要な技術やスキルを養うのがよいでしょう。この目的のためには、シミュレーターによって生体構造や人体皮膚組織の触感、エコー輝度といった実際の臨床現場の状況が忠実に再現されなければなりません。

シミュレーターのもう一つの利点は、何度も繰り返して手技の練習を行うことにより患者の安全性を高めることができることです。超音波ガイド下硬化療法の練習用シミュレーターは、経験を積んだ現役の静脈疾患専門医から有用な教育ツールとして認められています[4]。

### 3.3 練習に必要なもの

超音波ガイド下硬化療法の模擬練習を行うには、準備されたシミュレーターのほかに、以下のものが必要です。

- 超音波診断装置と10～18MHzのプロープ
- 硬化療法の準備と実施に必要な器具（シリンジ、カニューレ、硬化剤または適切な代用品）

本シミュレーターに使用されている素材は、以下の点において非常に実物に近いものとなっています。

- 素材の触感
- 素材の抵抗
- 素材のエコー輝度

#### 素材の触感

プローブのポジショニングや超音波ガイドによる薬品注入を行う際の触感が人の軟部組織と対応しており、実際に患者の体で手技を行っているような感覚が得られます。

#### 素材の抵抗

静脈穿刺を行う際の抵抗は、本物の人体組織の特徴を再現しています。

#### 素材のエコー輝度

シミュレーターの素材は、実際の患者の体組織と非常によく似た超音波特性を持っています。

### 3.4 練習の実施手順

超音波ガイド下硬化療法の模擬練習の実施

以下の手順で付属品をシミュレーターに取り付けて下さい。

- 人口血液は実際の静脈と同じく遠位部から近位部の方向に流れるべきです。そのため、医師又は使用者は、以下のように装置の配置を行います。

術者が右利きの場合：

輸液セットと点滴ボトルが右側、排液容器が左側になるようにします（術者は背側に位置します）。

術者が左利きの場合：

輸液セットと点滴ボトルが左側、排液容器が右側になるようにします（術者は腹側に位置します）。

図1：超音波ガイド下硬化療法シミュレーター（左利きの場合）

- 点滴ボトルに人工血液を満たし、輸液チューブとシミュレーターの人工血管から空気を完全に取り除いて人工血液が排液容器に流れるようにします（詳しくはセクション2をご覧ください）。

図2：輸液・血管システムのセットアップ後のシミュレーター

## 日本語

- シミュレーター表面のカニューレ穿刺部位にプローブを走らせます。
- シリンジに好みの硬化剤を入れ、準備をしておきます。長さ30～50mmのカニューレを使用します。
- プローブを当て、穿刺する方向と平行に大伏在静脈の縦断面を描出します。

図3 [4]：シミュレーターの大伏在静脈の超音波縦断面

- プローブを安定させるために手を固定し、反対の手で硬化剤の入ったシリンジを持ちます。
- プローブの中央付近で模型に45度の角度でカニューレを穿刺します。

図4 [4]：シリンジを45度の角度で持ち、超音波ガイド下での穿刺を行う。

- 超音波診断装置の画面でカニューレの進行を確認しながら、血管の走行方向に沿って血管壁に向けてカニューレを進めます。
- 血管壁を穿刺したら、カニューレの先端とベベルが血管内腔中央に来るまでカニューレを進めます。

図5 [4]：人工大伏在静脈内におけるカニューレ先端の正しい位置を示す超音波画像

- 目で確認しながら人工血液をシリンジに吸引し、カニューレが血管内の正しい位置にあることを確認します。

図6 [4]：硬化剤を注入する前に、人工血液をシリンジに吸引する。

- プローブとカニューレを保持したまま、超音波診断装置の画面でその位置を確認します。ゆっくりと連続的に硬化剤を注入します。

超音波診断装置の画面で、血管内に白い縞模様（高密度＝高エコー。使用する硬化剤によって異なる）が確認できれば、超音波ガイド下硬化術の完了です。

図7 [4]：超音波ガイドによりシミュレーターの大伏在静脈に硬化剤を注入

### 3.5 まとめ

この超音波ガイド下硬化療法練習用シミュレーターは、学生の実習と高度研修の両方に適しています。このシミュレーターにより、学生が研修中に基礎的な動作や手順を覚えることができるため、経験のないまま臨床医になって実際の患者で初めて手技を学ばなければならないということがなくなり、患者に害を及ぼす可能性を回避することができます。

高度研修では、静脈疾患専門医や血管外科医がシミュレーターを使用して超音波ガイド下硬化療法という専門的技術を磨き、自信をつけることができ、実際の患者において誤って動脈に注入してしまったり血管外漏出させてしまったりするリスクを最小限にすることができます。

### 3.6 文献

- [1] Knight R.M., Vin F., Zigmunt J.A. Ultrasonore guidance of injection into the superficial venous system. A. Davy, R. Stemmer Eds. John Libbey Eurotext Ltd, Phlébologie 1989; 339-41
- [2] Cabrera Garrido J.R., Crabrera Garcia-Olmedo J.R., Garcia-Olmedo Dominguez M.A. Élargissement des limites de la sclérothérapie: nouveaux produits sclérosants. Phlébologie 1997; 50:181-8
- [3] Monfreux A. Traitement sclérosant des troncs saphéniens et leur collatéraux de gros calibre par méthode MUS. Phlébologie 1997; 50:351-3
- [4] Sica M. Sclérothérapie échoguidée à la mousse: apprentissage et perfectionnement à l'aide d'un simulateur. Phlébologie 2011; 64:20-5

## 4 洗浄・お手入れ・保管

使用后、チューブ、大腿部、排液容器を洗浄します。

まず以下の部品を流水で洗って下さい。

- プラスチックボトル
- 大腿部
- 排液容器

落ちにくい汚れには少量の中性洗剤を使用してもかまいません。

その場合、再びボトルに水を入れ、洗剤を1滴加えます。輸液セット、シミュレーターおよび排液容器をつないで、装置全体に洗剤液を流します。

その後、直射日光の当たらない風通しの良い場所で各部品を乾燥させます。大腿部は表面を乾燥させ、タルクパウダーを塗り（余分な粉は払い落とす）、付属のトレイに戻します（こうすることで圧痕を防ぐことができます）。大腿部は付属のカバーで保護して保管します。

## 5 製品情報

外箱：	16x60x34cm
本体寸法：	長さ46cm × 高さ12cm × 幅12.5cm（カバー含む）
重量：	5.4 kg.
保管温度：	50℃未満
使用温度：	20～40℃

直射日光をさけて保管して下さい。

## 6 保証

保証期間は3年間です。消耗品や使用による磨耗は保証対象外です。

## 7 付属品および交換部品（図1）

品名	品番	数量
① 模擬血液	4000160	10 ml
② ハンガー付きプラスチックボトル, 250 ml	4000155	1
③ 点滴管セット	4000161	1
④ ボトル用ゴム栓	1012777	1
⑤ チューブコネクター	1013590	20
⑥ 大腿部（シリコン部、チューブアダプタ2個付き）と保護カバー	1013594	1

# Тренажер для обучения склерозирующей терапии под контролем ультразвука при варикозной болезни вен

Пенная склеротерапия под контролем ультразвука при варикозной болезни вен приобретает все большее значение. Для оптимального результата специалист, выполняющий процедуру, должен пройти надлежащую подготовку. Для точного введения иглы в вену нужны профессиональные знания и опыт, а также хорошая координация движений глаз и рук. Тренажер воспроизводит верхнюю часть правого бедра с большой подкожной веной. Его характеристики:

- Мягкие ткани, на ощупь неотличимые от настоящих, для удобства пальпаторного исследования и инъекций.
- Неотличимая от настоящей большая подкожная вена.
- Возможность вводить настоящий препарат.
- Структура и экзогенность на реалистичных ультразвуковых изображениях такие же, как у настоящей ткани.
- Тренажер разработан и произведен в Германии.

## 1 Компоненты тренажера № 1012792

Правое бедро телесного цвета с большой подкожной веной

Комплектация:

- Поднос и крышка белого цвета
- Резервуар белого цвета для жидкости
- Штатив с пластиковым флаконом и набором для инфузии
- Шприц (5 мл) с канюлей (зеленого цвета, калибр 21 Gx2)

## 2 Сборка

Для доступа в вену с кровью систему с жидкостью располагают следующим образом:

- Расположите тренажер на горизонтальной поверхности.
- Закрутите рифленый винт для удержания флакона с жидкостью на верхнем краю штатива (отмечено красным цветом).
- Налейте 250 мл воды в пластиковый флакон и добавьте красный краситель до достижения нужного цвета искусственной крови.
- Закройте флакон серой резиновой пробкой и встряхните для равномерного окрашивания жидкости.
- Натяните навесную сеть на флакон для инфузий и подвесьте его на крюке штатива.
- Возьмите набор для инфузий (XP109) и закройте регулятор потока.
- Введите иглу капельницы в серую резиновую пробку.
- Сжав капельницу несколько раз, наполните ее жидкостью из флакона, затем откройте воздушный клапан перед иглой.
- Удалите заглушку с конца инфузионной трубки и присоедините ее к дистальному концу большой подкожной вены бедра.
- Направьте проксимальный конец большой подкожной вены в резервуар белого цвета.
- Открыв регулятор потока в инфузионной трубке, удалите весь воздух из системы, чтобы искусственная кровь (красная жидкость в пластиковом флаконе) попала в резервуар.
- Еще раз закройте инфузионную систему регулятором потока.
- Во время тренировки регулятор потока можно при необходимости открывать на короткое время для стекания удаленной жидкости.
- Теперь можно приступить к обучению склеротерапии под контролем ультразвука (см. главу 3.4).

## 3 Проведение склеротерапии под контролем ультразвука

### 3.1 Указания

Венозная атрофия (склеротерапия) – метод лечения, при котором варикозные вены «отключают» путем введения склерозирующего препарата, например в большую подкожную вену. Склерозирующие

препараты вызывают заметные изменения сосудистой стенки. После этого происходят изменения в соединительной ткани вен с последующей атрофией.

Склеротерапия под контролем ультразвука— вид лечения, который флебологи, особенно в амбулаторных учреждениях, используют все чаще. По сравнению с операцией по поводу варикозных вен склеротерапия дает пациенту большие преимущества, поскольку это гораздо менее инвазивная процедура.

Впервые метод склеротерапии под контролем ультразвука обнародовали на конференции Международного союза флебологов (International Union of Phlebology, IUP) в Страсбурге в 1989 г. [1]. Во многих публикациях описана действенность этого метода лечения при небольшом числе нежелательных эффектов [2, 3].

### 3.2 Обучение проведению склеротерапии на тренажере

Чтобы научиться проводить склеротерапию под контролем ультразвука и приобрести практический опыт, сноровку и уверенность, студенту нужно выполнить достаточно много учебных процедур.

На первом этапе обучения, в интересах безопасности пациента, необходимые приемы и навыки можно освоить с помощью тренажера. В связи с этим, тренажер должен реалистично воспроизводить обстоятельства клинической практики, в том числе анатомию, пальпаторные ощущения и экзогенность человеческой кожи.

Другое преимущество тренажера состоит в возможности непрерывно повторять процедуру, что, в свою очередь, повышает безопасность для пациента. Опытные практикующие флебологи считают тренажер для обучения проведению склеротерапии под контролем ультразвука полезным учебным инструментом [4].

### 3.3 Что нужно для обучения на тренажере?

Помимо показанного здесь подготовленного тренажера, для моделирования склеротерапии под контролем ультразвука необходимо следующее:

- аппарат для ультразвуковых исследований с датчиком 10-18 МГц;
- материалы для подготовки и проведения склеротерапии (шприц, канюля и препарат или подходящий заменитель).

Новейший материал тренажера необычайно реалистичен:

- по консистенции;
- сопротивлению;
- экзогенности.

#### Консистенция материала

По консистенции при расположении датчика и введении препарата под контролем ультразвука материал соответствует мягким тканям человека, поэтому для студента процедура проходит как настоящее вмешательство у пациента.

#### Сопротивление материала

Сопротивление материала, используемого для пункции сосуда под контролем ультразвука, полностью соответствует особенностям настоящей человеческой ткани.

#### Эхогенность материала

По ультразвуковым характеристикам материал тренажера чрезвычайно похож на настоящие ткани пациента.

### 3.4 Пошаговое моделирование

Моделирование склеротерапии под контролем ультразвука

- Соедините дополнительные принадлежности с тренажером, как описано ниже:

Врач-«правша»:

Флаконт для инфузий с инфузионной системой должны быть справа, а резервуар — слева.

Врач-«левша»:

Флаконт для инфузий с инфузионной системой должны быть слева, а резервуар — справа.



Рис. 1

Тренажер для склеротерапии под контролем ультразвука

- Наполните флакон для инфузий искусственной кровью, затем удалите воздух из инфузионной системы и системы искусственных сосудов тренажера, чтобы искусственная кровь начала поступать в резервуар (см. также главу 2).

Рис. 2

Тренажер после настройки с полной инфузионной и сосудистой системой

- Проведите датчиком по поверхности тренажера в месте установки канюли.
- Наполните соответствующим склерозирующим препаратом и отложите в сторону готовый к использованию шприц. Используйте инъекционную канюлю длиной от 30 до 50 мм.
- Расположите ультразвуковой датчик и попытайтесь найти продольное направление для выполнения пункции.

Рис. 3 [4]

Продольный срез ультразвукового изображения искусственной большой подкожной вены.

- Удерживая ультразвуковой датчик рукой для стабилизации, возьмите в другую руку шприц со склерозирующим препаратом.
- Выполните прокол канюлей в верхней части бедра, приблизительно в середине ультразвукового датчика под углом 45°.

Рис. 4 [4]

Выполните инъекцию под контролем ультразвука на тренажере шприцем под углом 45°.

- Следите за ходом канюли на экране ультразвукового аппарата и осторожно продвигайте канюлю в продольном направлении к стенке сосуда.
- После прокола стенки сосуда продвигайте канюлю вперед до тех пор, пока кончик и скос не появятся в середине просвета сосуда.

Рис. 5 [4]

Ультразвуковое изображение правильного положения кончика канюли в просвете искусственной большой подкожной вены.

- Наберите искусственную кровь в шприц для наглядности, чтобы убедиться в правильном положении канюли в просвете сосуда.

Рис. 6 [4]

Наберите искусственную кровь в шприц, прежде чем вводить склерозант.

- Сохраняйте положение ультразвукового датчика и канюли и следите за их положением на экране ультразвукового аппарата. Медленно и непрерывно введите склерозант. Появление белой полосы в просвете сосуда (гиперплотность = высокая эхогенность, в зависимости от использованного препарата) на экране ультразвукового аппарата означает, что моделирование склеротерапии под контролем ультразвука успешно завершено.

Рис. 7 [4]

Введение препарата в продольном направлении в большую подкожную вену на тренажере под контролем ультразвука

### 3.5 Резюме

Тренажер для обучения проведению склеротерапии под контролем ультразвука подходит как для обучения студентов, так и для повышения профессионального мастерства. В процессе обучения благодаря тренажеру студенты знакомятся с основными движениями и процедурой. Таким образом, неопытным врачам не приходится учиться, выполняя свою первую процедуру у пациента, что позволяет предотвратить ущерб.

Используя тренажер для повышения профессионального мастерства, практикующие флебологи и сосудистые хирурги оттачивают свою технику, обретают уверенность. Профессиональное

совершенствование при выполнении склеротерапии под контролем ультразвука позволяет минимизировать риск интраартериальной или экстраартериальной инъекции у настоящих пациентов.

### 3.6 Литература

- [1] Knight R.M., Vin F., Zigmunt J.A. Ultrasonore guidance of injection into the superficial venous system. A. Davy, R. Stemmer Eds. John Libbey Eurotext Ltd, Phlébologie 1989: 339-41
- [2] Cabrera Garrido J.R., Crabrera Garcia-Olmedo J.R., Garcia-Olmedo Dominguez M.A. Élargissement des limites de la sclérothérapie: nouveaux produits sclérosants. Phlébologie 1997; 50:181-8
- [3] Monfreux A. Traitement sclérosant des troncs saphéniens et leur collatéraux de gros calibre par méthode MUS. Phlébologie 1997; 50:351-3
- [4] Sica M. Sclérothérapie échoguidée à la mousse: apprentissage et perfectionnement à l'aide d'un simulateur. Phlébologie 2011; 64:20-5

### 4 Очистка, уход и хранение тренажера

Трубки, бедро и резервуар после использования нужно очистить.

Сначала их промывают проточной водой.

- Пластиковый флакон
- Бедро
- Резервуар

Для очистки обязательно добавляйте к чистой воде немного моющей жидкости.

Затем вновь наполните флакон водой и добавьте каплю моющей жидкости. Соберите инфузионную систему, тренажер и резервуар и однократно промойте водой всю систему изнутри.

После этого просушите части в хорошо проветриваемом помещении, защищая от прямого солнечного света. Просушите внешнюю часть бедра, натрите тальком (излишки стряхните) и поместите на белый поднос (следов от сдавливания быть не должно). Закройте бедро крышкой для хранения.

### 5 Сведения о товаре

Транспортировочный контейнер (16x60x34 см)

Размер: Д46 X В12 X Ш12,5 см (с крышкой)

Масса: 5,4 кг.

Температура хранения: < 50 °С

Рабочая температура: 20-40 °С

Защищайте устройство от прямого солнечного света.

### 6 Гарантия и сертификаты

Трехлетняя гарантия не распространяется на расходные и изношенные части.

### 7 Дополнительные принадлежности и запасные части (Рис. 1)

Изделие	Артикул №	Количество в наборе
<b>1</b> Концентрат искусственной крови	4000160	10 мл
<b>2</b> Пластиковый флакон со штативом, 250 мл	4000155	1
<b>3</b> Набор для инфузий	4000161	1
<b>4</b> Серая резиновая пробка	1012777	1
<b>5</b> Разъем для трубок	1013590	20
<b>6</b> Бедро (силиконовый композит) со штуцером (2), защитная крышка из полистирола	1013594	1

## 超声引导下硬化治疗静脉曲张的医疗模型

超声引导下注射泡沫硬化剂治疗静脉曲张的手术在临床上越来越重要。为了达到最佳的治疗效果，操作者必须具有一定的专业基础。专业的知识、经验以及良好的手眼协调能力可以确保您在操作的过程中能够很准确的将针头插入靶静脉内。该模型是用来模拟右侧大腿大隐静脉曲张的患者。它具有如下的特点：

- 模型上的软组织质感逼真，可以形象的模拟静脉的触诊以及穿刺过程。
- 模型上的大隐静脉非常逼真。
- 在该模型上你可以进行真实操作过程的训练。
- 模型的质地非常接近真实组织，在实时超声图像上可以产生与真实组织相似的回声。
- 该模型在德国设计与生产。

### 1. 模型（编号：1012792）的组成部件

带有大隐静脉的右侧模型腿，上面覆有一层肤色逼真的模拟皮肤组织同时附带有如下的装置：

- 带有白色底座支架与盖子
- 盛放液体的白色容器
- 立式的塑料瓶与输液装置
- 注射器（5ml）与套管（绿色，21Gx2）

### 2. 组装

为了模拟注射充有血液的静脉，在模拟操作时，您必须按照如下步骤充填液体供应装置：

- 将支架放置于平台上；
- 拧紧关节上的固定螺丝，确保输液瓶固定在支架的上部（红色标记处）；
- 输液瓶内充满250ml的水，并加入红色染料，直到液体的颜色与血液类似；
- 盖上灰色的瓶盖，摇晃液体，直至颜色变均匀；
- 用网兜兜住输液瓶，并将其悬挂在该支架上；
- 拿起输液调速器（XP109），并将其关闭；
- 将输液器插入塑料瓶内。
- 多次按压输液瓶将液体挤入输液器内，然后打开通往输液瓶的气压阀。
- 取下输液针头末端的保护套，将其插入模型腿内部的大隐静脉的根部。
- 将模型上大隐静脉的近端接入白色容器内。
- 打开输液管上的节流阀，排空其内部的空气，直到人工血液流入白色容器内（塑料瓶中的红色液体）。
- 关闭节流阀，再次关闭该输液系统。
- 在模拟的过程中，如果有必要，您可以暂时的打开节流阀，以确保输液管内的液体缓慢流动。
- 完成上述步骤后，你可以进行超声引导下静脉曲张硬化治疗过程的模拟（请参阅第3.4章）。

## 3. 超声引导下硬化治疗的操作过程

### 3.1 说明

静脉萎缩（硬化治疗）是通过向血管内注射硬化剂，达到治疗曲张静脉的目的，比如大隐静脉的硬化治疗。硬化剂首先导致血管壁结构的改变。之后静脉壁上的结缔组织结构型会发生改变，最终导致静脉的萎缩。

超声引导下静脉硬化治疗目前在临床上的应用越来越广泛，尤其是在门诊上，得到了很多从事静脉曲张治疗方面医生的喜爱。与静脉曲张的手术治疗相比，血管硬化治疗由于其创伤小，深受广大患者的青睐。

超声引导下静脉曲张的硬化治疗方法于1989年在斯特拉斯堡举行的国际静脉学大会上首次被提出[1]，之后相关的研究在很多期刊上都有发表；研究发现该方法具有治疗效果明确，毒副作用小的优点[2,3]。

### 3.2 模型上硬化治疗过程的学习

为了在模型上学习超声引导下静脉硬化治疗的操作过程，获得相应的治疗经验，以便于以后的熟练的操作，学员在训练过程中必须要进行大量的操作。

在训练的起始阶段，为了确保病人的安全性，可以使用模型进行练习，以便掌握必要的技巧。此

时，模型的逼真性就非常重要，该模型必须在解剖、质感以及皮肤软组织回声上均与人体非常接近。该模型的另一个优点就是，它可以重复使用，这样可以确保当您进行真实操作时，病人的安全性。当前经验丰富的静脉疾病治疗医生均认为，模型是用于学习超声引导下静脉曲张硬化治疗的首选教学工具[4]。

### 3.3 模拟过程中的必备条件

当您需要模拟超声引导下静脉曲张硬化治疗的操作过程时，您还需要准备如下的设备：

- 带有频率范围为10—18 MHz探头的超声设备；
- 进行静脉曲张硬化治疗所需要的材料（注射器、套管以及医疗上或是合适的替代装置）。  
该模型是由一种新的发明材料制作而成，与真实人体结构相比，非常逼真，主要由于它具有如下的特点：
  - 材料的一致性与人体非常相似；
  - 材料的阻抗特性与人体非常相似；
  - 材料的回声特性与人体非常相似。

#### 材料的一致性

当您在该模型上进行操作练习时，首先需要通过触摸确定针头插入靶血管内，然后才可以进行超声引导下的硬化剂的静脉注射，这时候用于制作模型的材料与人体真实软组织是否一致就显得尤为重要。该模型就具有以上特点，因此对于初学者来说，在模型上进行操作时，就感觉和在人体上进行操作的一样。

#### 材料的阻抗特性

该材料的阻抗特性与真实人体组织非常相似，是您进行超声引导下血管穿刺操作练习的最佳选择。

#### 材料的回声特性

该模型上材料的回声特性与真实病人的超声回声特性非常相似。

### 3.4 模拟的操作步骤

超声引导下血管硬化治疗的模拟操作过程

- 当您需要模拟操作时，首先将所有的附件装置按照如下的步骤连接到模型上：

对于习惯用右手的医生：

请将带有注射系统的注射瓶放置于右侧，而将液体存放装置放置于左侧。

对于习惯用左手的医生：

请将带有注射系统的注射瓶放置于左侧，而将液体存放装置放置于右侧

图1.

超声引导下硬化治疗操作模型

- 首先将人工血液充满输液瓶，然后排空输液管内部以及模型上人工血管内部的所有气体，直至人工血液流入液体存放装置为止（请参阅第2章）。

图2.

带有输液系统以及人工血管的模型，其内部充填有人工血液。

- 采用超声探头扫查模型的套管针插入部位。
- 注射器内抽满硬化剂，以备使用。注射器的套管长度在30—50mm之间。
- 使用超声探头扫查，找出穿刺部位的纵轴方向。

图3. [4]

人工大隐静脉的超声纵切面图像。

- 为了保证超声探头的稳定性，在操作过程中，握探头的手臂可以使用支撑点，而您的另一只手需要控制带有硬化剂的注射器，以保证操作的正常进行。
- 使用套管针在大腿的上部进行穿刺，穿刺点大约在超声探头的中部，呈45度进针。

图4. [4]

该图用于显示超声引导下硬化剂的注射过程，在插入注射器时需要45度进针。

- 在超声显示器上可以清晰的显示套管的路径，同时当您在移动套管时，请务必确保套管的移动方向于血管纵轴一致。
- 一旦针头进入血管内，请将套管向前移动，直至针头尖端达到血管腔的中间部位。

图5. [4]

超声图像显示套管针头在大隐静脉血管腔的正常位置

- 通过注射器在超声可视下抽取人工血液，以确保套管针准确的插入血管腔内。

图6. [4]

该图显示在注射硬化剂之前，注射器抽取人工血液的过程

- 一旦上述过程完成后，请您首先务必稳住超声探头以及套管针，并且在超声设备上随时追踪套管针的具体位置。随后缓慢的向血管内持续的注入硬化剂。  
如果您在超声显示器上发现注射的血管部位呈现白色条带影（高密度=高回声，主要取决于您使用的材料），这足以说明您已经安全的完成了超声引导下的曲张静脉的硬化治疗。

图7. [4]

该图显示在模型上进行超声引导下向大隐静脉纵轴内注射硬化剂的治疗过程。

### 3.5 小结

该模型主要用于超声引导下硬化治疗过程的教学培训，既适用于初学者，也适用于经验丰富的治疗师的进一步培训。训练的过程中，模型的使用可以确保初学者熟悉该治疗过程的基本动作与步骤，这样对于那些初学者来说，他们就没有必要在病人身上进行自己的第一次操作，从而可以避免不必要的伤害。

对于那些已经从事静脉疾病治疗的医生，以及血管外科医生来讲，该模型可以有利于他们进一步的提高自己的技术水平，使自己变的更加的自信，这样一来，他们在自己的从业过程中，便会大大降低注射动脉内以及动脉外并发症的风险。

### 3.6 参考文献

- [1] Knight R.M., Vin F., Zigmunt J.A. Ultrasonore guidance of injection into the superficial venous system. A. Davy, R. Stemmer Eds. John Libbey Eurotext Ltd, Phlébologie 1989: 339-41
- [2] Cabrera Garrido J.R., Crabrera Garcia-Olmedo J.R., Garcia-Olmedo Dominguez M.A. Élargissement des limites de la sclérothérapie: nouveaux produits sclérosants. Phlébologie 1997; 50:181-8
- [3] Monfreux A. Traitement sclérosant des troncs saphéniens et leur collatéraux de gros calibre par méthode MUS. Phlébologie 1997; 50:351-3
- [4] Sica M. Sclérothérapie échoguidée à la mousse: apprentissage et perfectionnement à l'aide d'un simulateur. Phlébologie 2011; 64:20-5

## 4. 模型的清洗、保养以及存放

使用完模型之后，必须对输液管、模型腿以及存放液体的容器进行清洗。

清洗时，应首先使用流动水冲洗以下设备：

- 塑料瓶
- 模型腿
- 存放溶液的容器

为了清洗干净，请您务必使用清洗剂。

然后再次用清水灌满输液瓶，并在其内加入一滴清洗剂。随后再次组装输液系统、模型以及液体存放器，并让塑料瓶中的液体再次流过整个输液系统。

冲洗完所有的设备之后，将其放置在通风处，确保其被吹干，切记避免直接阳光暴晒。擦干模型腿的外部，并涂上粉末（去除多余的部分），然后将模型腿放在白色托盘上（避免受压）。加盖保存。

## 5. 产品信息

包装箱的信息 (16x60x34 cm)

尺寸: L46 X H12 X W12.5 cm (带有盖子)

重量: 5.4 kg.

存放温度: < 50° C

工作温度: 20-40° C

避光保存。

## 6. 保修与质保

本产品3年质保，但是耗品或磨损部件除外。

## 7. 附件以及更换装置 (图1.)

产品	物品编号	每套数量
① 浓缩的人工血液, 10 ml	4000160	10 ml
② 血管在支架上的塑料瓶, 250 ml	4000155	1
③ 输液管	4000161	1
④ 灰色橡皮瓶塞	1012777	1
⑤ 管子连接器	1013590	20
⑥ 模型腿 (混合硅胶) (混合硅胶) 具有管状适配器 (2), PS 保护盖	1013594	1

# **3B Scientific**

A worldwide group of companies



**3B Scientific GmbH**

**Rudolfstrag 8 • 21031 Hamburg • Germany**

**Tel.: + 49-40-73985-0 • Fax: + 49-40-73985-100**

**[www.3bscientific.com](http://www.3bscientific.com) • [3b@3bscientific.com](mailto:3b@3bscientific.com)**

© Copyright 2012 for instruction manual and design of product:  
3B Scientific GmbH, Germany