Contrôle Écho Doppler des angioplasties et des pontages artériels

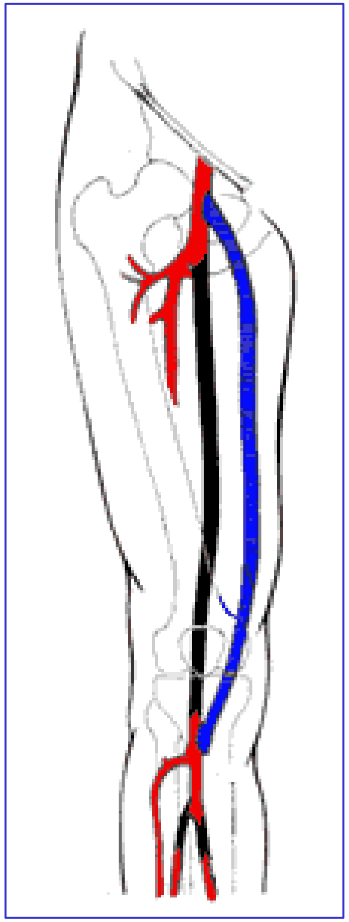
JP Laroche

Unité de Médecine Vasculaire
CHU Montpellier (Pr. Isabelle Quéré)

3ème Partie

Faculté de Médecine
Montpellier - F

CHRU MONTPELLIER
CENTRE HOSPITALIER REGIONAL UNIVERSITAIRE



Attention aux problèmes Infectieux (Lavage mains,gants, TEGADERM ou BIOPSY BAG)

Pontages périphériques veineux sous inguinaux

Pontage Veineux FP versus Pontage Prothétique

- **Pontage Veineux**

  Perméabilité 2 ans équivalent
  Perméabilité à 4 ans
  > genou : 61%
  < genou : 76%

- **Pontage Prothétique**

  Perméabilité à 2 ans équivalent
  Perméabilité à 4 ans
  >genou : 38%
  < genou : 54%

Veith FJ, JVS 1986

Perméabilité à 4 ans : 73%

Perméabilité à 4 ans
Dacron : 47%
PTFE : 54%

KumarKP, Int Angiol 1995

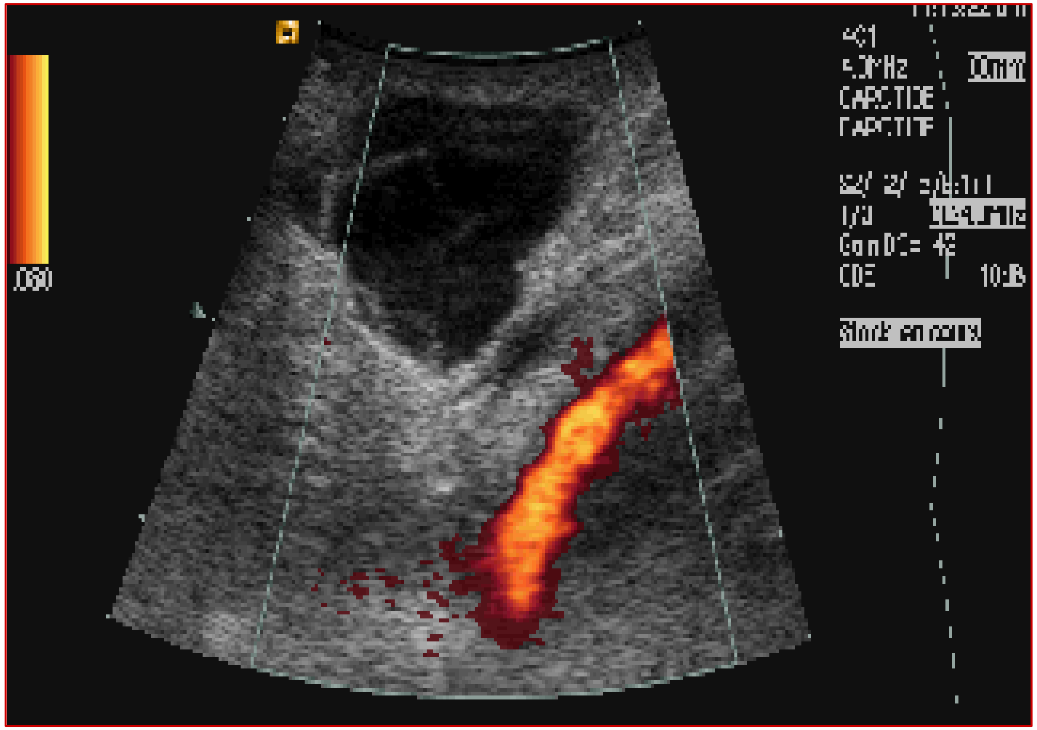
Pontage veineux	Perméabilité primaire à 5 ans (%)	Perméabilité secondaire + membre sauvé à 5 ans (%)
Surveillance clinique (222)	67	67 + 73
Surveillance par ED (317)	56	80 + 94 $p < 0,02$

Résultats sur la perméabilité primaire et secondaire + le sauvetage de membre de la surveillance intensive par ED/clinique des ponts veineux sous inguinaux ***(Bergamini et Al) Dehant V et Saby JC STV 1999.***

ED ++++

ACOMI et Pontage Veineux fémoro poplitée ED au décours de l'hospitalisation

- **Contrôle J4/J8**
  Clinique
  ED : recherche complications :
  * Hématome
  * Lymphocèle
  ED : perméabilité
  * Diamètre
  * VSM étagées
  * IPS
  ED : recherche TVP
  ED de sortie = examen de référence pour le suivi



ACOMI et Pontage Veineux fémoro poplitée ED de surveillance

➢ Littérature

Kirby PL : **Vein graft surveillance trial** (1200 patients, J30, M3,6,9,12,18, 50 centres, résultats en attente , étude randomisée , **surveillance clinique versus Duplex** (EJVES 1999)

Golledge J (EJVS 1996) 2680 patients **surveillance ED** et 3969 **surveillance clinique :** décès, pontage occlus à J30 > dans le groupe clinique, mais nombre d'amputation identique.

➢ Conclusion

Surveillance Écho Doppler des pontages est nécessaire et validé y compris sur le plan du coût , **ED est supérieur à la clinique + IPS**.

Visser K (J Vasc Surg 2001), dans sa série le suivi ED permet d 'éviter **6** amputations majeurs pour **1000** patients examinés

ACOMI et Pontage Veineux fémoro poplitée
ED de surveillance

- **Quels paramètres ED ?**

  Gibson KD (J Vasc Surg 2001)
  RV= > 3,5 + VSM < 50 cm/sec sont les meilleurs tests prédictifs d'occlusion. L'incidence de thrombose avec RV < 3,5 et VSM>50 cm/sec est de 2,9%/an.
  Incidence de thrombose avec RV >3,5 (7%/an) et VSM< 50 cm/sec (6,5%/an).
  ***Idu MM (J Vasc Surg 1998*), **le RV identifie les sténoses > 70% s'il est > 3** (Sens 80%, Spécif 84%)

  Bandick (J Vasc Surg 1994)
  recommande de traiter toutes les sténoses avec VSM > 300 cm/sec avec RV>3,5 et des VSM dans le pontage < 45 cm/sec

- **Démarche consensuelle**

  Rythme des contrôles : M3 ou M6, M12, M18 puis 1/an

  Paramètres ED : VSM et RV
  * VSM < 50 cm /sec doit faire rechercher une sténose
  (S indirect)
  * VSM normale entre 50 et 150 cm/sec
  * RV quantifie la sténose, > 3 ou 3,5 = sténose > 70%
  * Les sténoses siègent le plus souvent sur l'anastomose distale (Sonde basse fréquence, Doppler puissance).
  * l'ED doit préciser **le diamètre de la veine et la longueur de la sténose.**

Diamètre du pontage veineux et critères de sténose, VSM dans le pontage

- Le diamètre d’un pontage veineux est compris entre 4 et 7 mm de diamètre, 5 en moyenne.
- **Ce diamètre influe de manière évidente sur les VSM étagées dans le pontage**.
- Ainsi le critère de 50 cm/sec (signe indirect) dans le pontage est à moduler avec ce diamètre :

  * VSM < 50 cm/sec, pontage à diamètre important (7 mm), n’est pas forcément synonyme de dégradation du pontage.

  * VSM < 50 cm /sec, pontage de faible diamètre (4 / 5mm) , dégradation probable

< 50%	45 < VSM < 150 1,5 < RV < 2	
> 50 %	**VSM > 200, 250** **2 < RV < 2,5**	**X2**
> 7O %	**VSM > 350, 400** **3,5 < RV < 4**	**X3**
Occlusion	**No signal**	

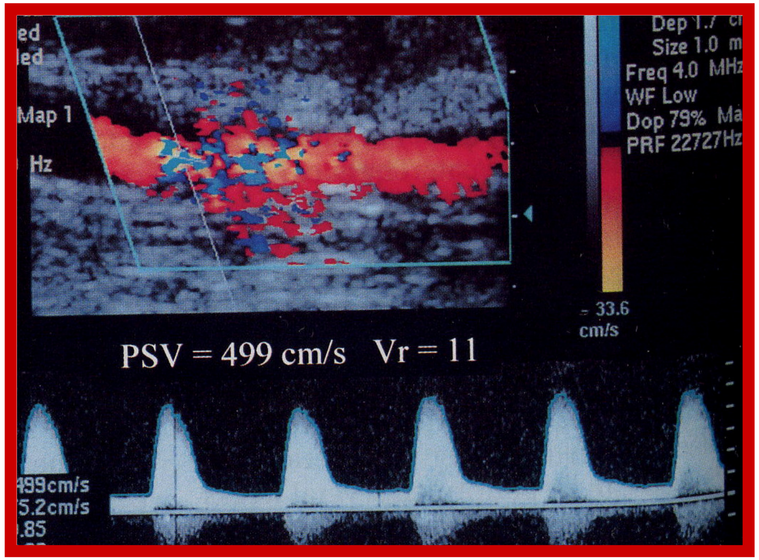
VSM : cm/sec, RV
VSM Sténose / VSM aval

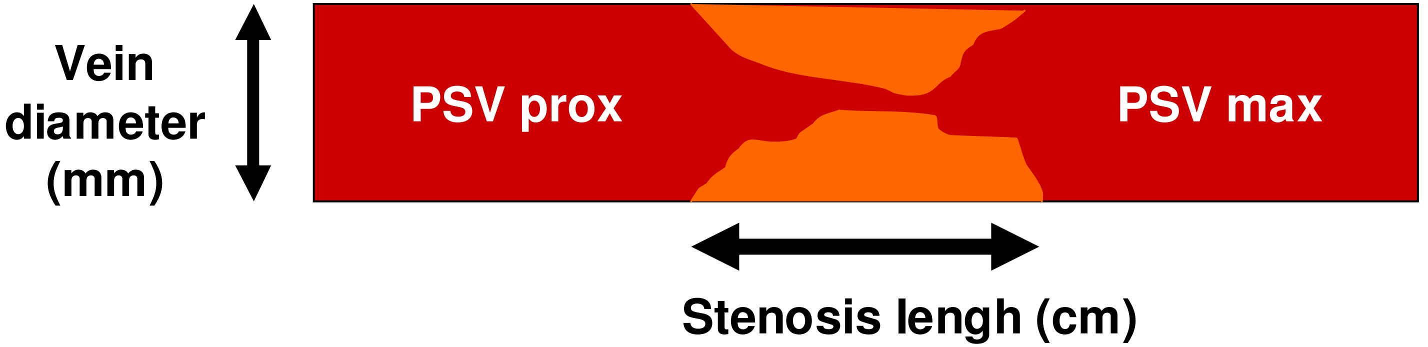
ANAES, Juin 2002

Duplex Velocity criteria for stenosis repair

PSV max > 300 cm/sec

Vr = PSVmax / PSVprox > 3,5

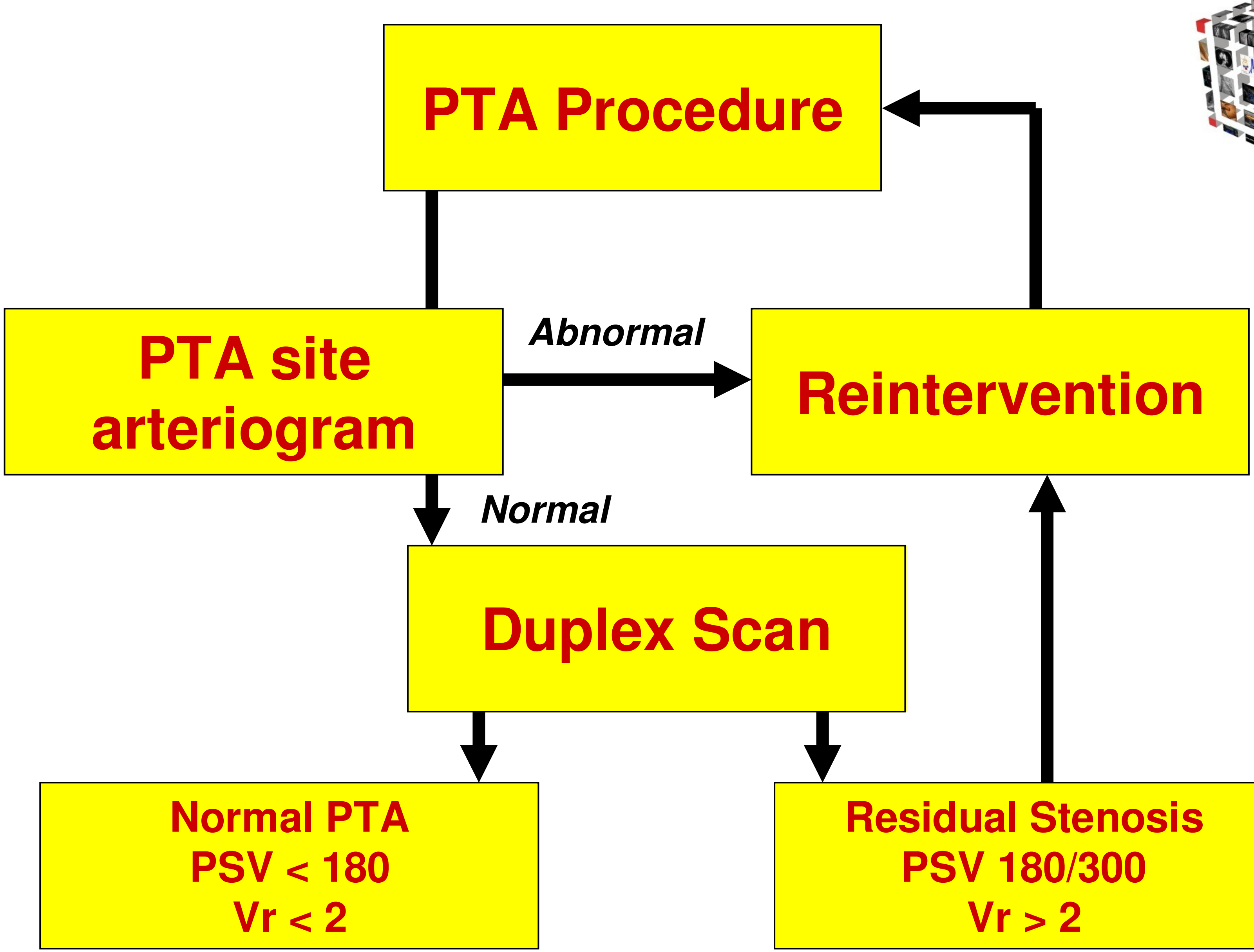

Dep 1.7 c
Size 1.0 m
Freq 4.0 MHz
WF Low
Dop 79% Ma
PRF 22727Hz
ed
ed
Map 1
Hz
33.6
cm/s
PSV = 499 cm/s Vr = 11
499cm/s
5.2cm/s
.85


PSV prox
PSV max

Vein diameter (mm)

Stenosis lengh (cm)

Bandyk DF, in Introduction to vascular, Ultrasonography, Zwiebel WJ, Pellerito JS, 2005, Ed Elseviers



PTA Procedure

PTA site arteriogram

Abnormal

Reintervention

Normal

Duplex Scan

Normal PTA
PSV < 180
Vr < 2

Residual Stenosis
PSV 180/300
Vr > 2

Bandyk DF, in Introduction to vascular, Ultrasonography, Zwiebel WJ, Pellerito JS, 2005, Ed Elseviers

Duplex Follow up : Infra inguinal Vein Graft (In situ)

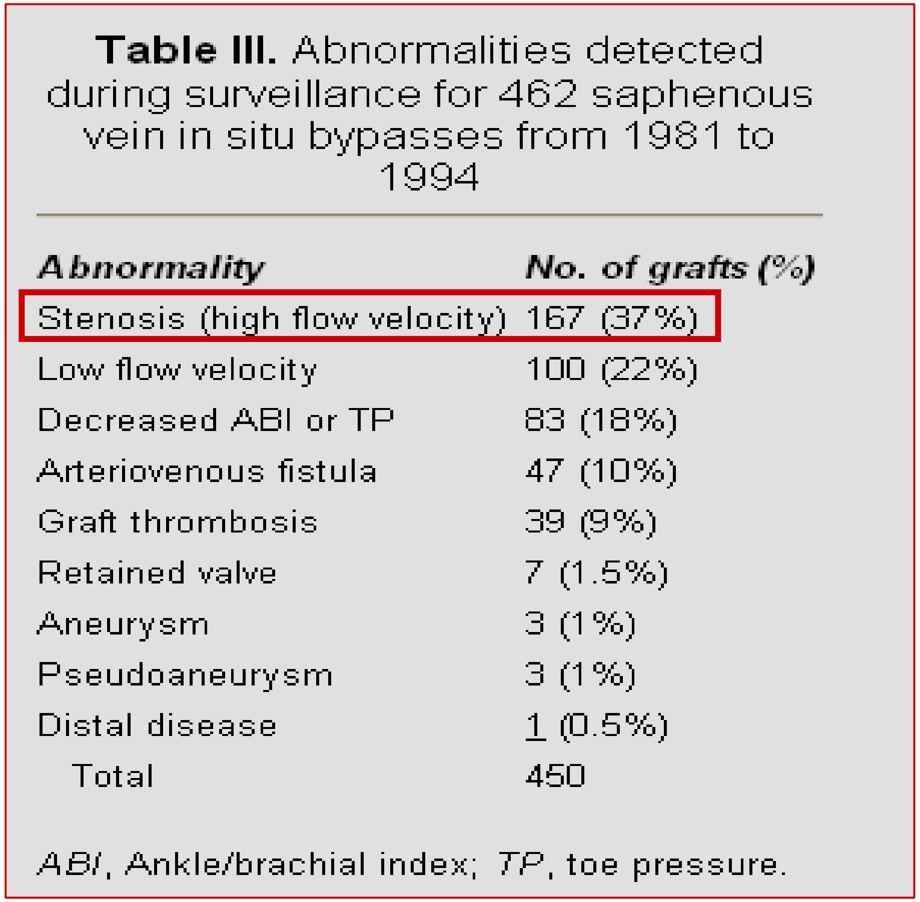
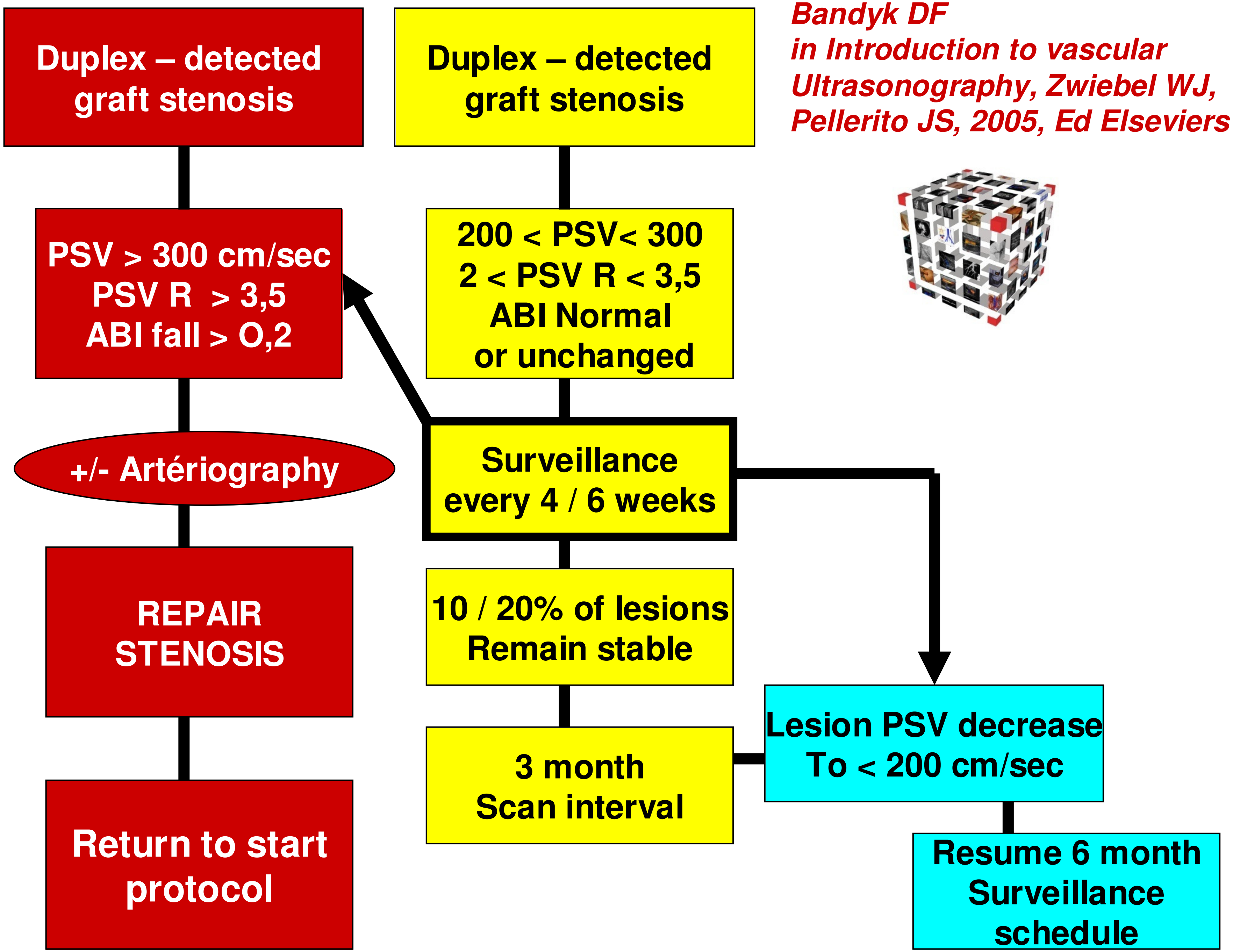


Table III. Abnormalities detected during surveillance for 462 saphenous vein in situ bypasses from 1981 to 1994

Abnormality	*No. of grafts (%)*
Stenosis (high flow velocity)	167 (37%)
Low flow velocity	100 (22%)
Decreased ABI or TP	83 (18%)
Arteriovenous fistula	47 (10%)
Graft thrombosis	39 (9%)
Retained valve	7 (1.5%)
Aneurysm	3 (1%)
Pseudoaneurysm	3 (1%)
Distal disease	1 (0.5%)
Total	450

ABI, Ankle/brachial index; *TP*, toe pressure.

Curtis A. Erickson, JVS 1996
Brian L. Ferris, JVS 2003



Duplex – detected graft stenosis

PSV > 300 cm/sec
PSV R > 3,5
ABI fall > O,2

+/- Artériography

REPAIR STENOSIS

Return to start protocol

Duplex – detected graft stenosis

200 < PSV< 300
2 < PSV R < 3,5
ABI Normal
or unchanged

Surveillance every 4 / 6 weeks

10 / 20% of lesions Remain stable

3 month Scan interval

Lesion PSV decrease To < 200 cm/sec

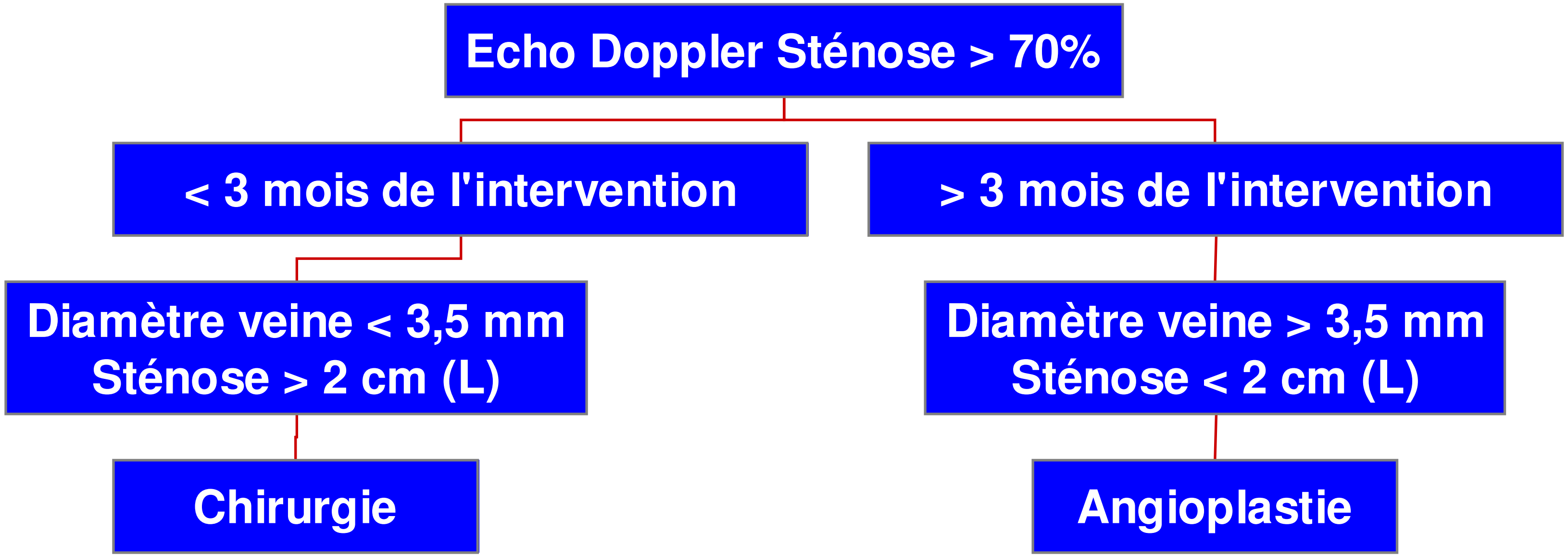
Resume 6 month Surveillance schedule

Bandyk DF
in Introduction to vascular Ultrasonography, Zwiebel WJ, Pellerito JS, 2005, Ed Elseviers

Risk Stratification for Graft Thrombosis Based on Surveillance data

Category	High Velocity criteria	Low Velocity criteria	ABI, variation
1. High Risk	PSV > 300 or Vr > 3,5 and	< 45 cm/sec or	> 0,15
2. High Risk	PSV > 300 or Vr > 3,5 and	> 45 cm/sec and	< 0,15
3. Intermediate Risk	180<PSV< 300 or Vr >2 and	> 45 cm/sec and	< 0,15
4. Low Risk	PSV < 180 or Vr < 2 and	> 45 cm/sec and	< 0,15

Bandyk DF, in Introduction to vascular, Ultrasonography, Zwiebel WJ, Pellerito JS, 2005, Ed Elseviers



Echo Doppler Sténose > 70%

< 3 mois de l'intervention

> 3 mois de l'intervention

Diamètre veine < 3,5 mm
Sténose > 2 cm (L)

Diamètre veine > 3,5 mm
Sténose < 2 cm (L)

Chirurgie

Angioplastie

Implication de l'ED dans la décision thérapeutique lors de sténoses des pontages veineux fémoro poplités

Roth SM, Bandick DF, protocole University of south Florida, www.med.usf.edu (1999)

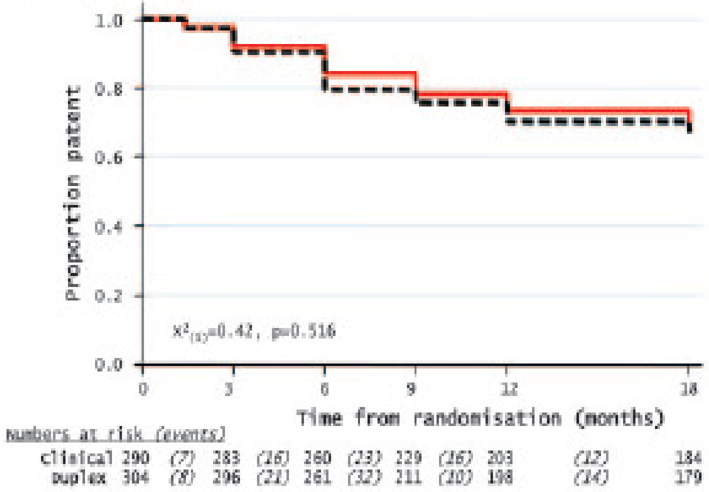
Duplex Follow up : The Vein Graft Trial

- ***Objectives*** : to compare the amputation rates, quality of life and health care costs in patients receiving duplex ultrasound scanning against clinical surveillance following femoropopliteal and femorocrural vein bypass.
- ***Design*** multi-centre, prospective, randomised controlled trial.
- ***Methods*** 1200 patients with a patent vein graft at 30 days postoperatively will be randomised to either clinical or duplex follow-up.
- ***Results*** : 594 patients, 290 (Clinical + ABI), 304 (Clinical +Duplex + ABI), Follow up 18 mois. *No difference between the 2 groups : amputation risk, new intervention, quality of life, cost effectiveness….*
- *Duplex scan is not justified systematically….*
- *But its seems to be usefuff for the follow up of by femoro poplital by pass after ischemia.*
- *Clinical data + ABI = gold standard, Duplex scan is a good alternative, in several cases .*

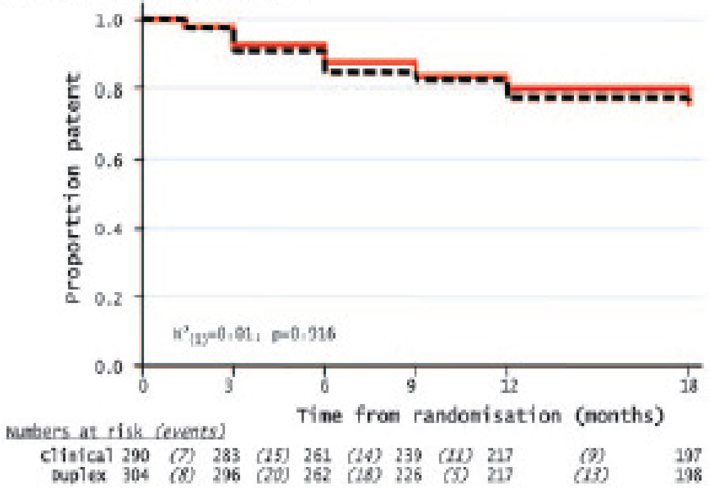
Kirby PL, European Journal of Vascular and Endovascular Surgery
Volume 18, 1999 , 469-474
Davies AH, Br J Surg 2004;91:1077-88

The Vein Graft Trial : Résultats

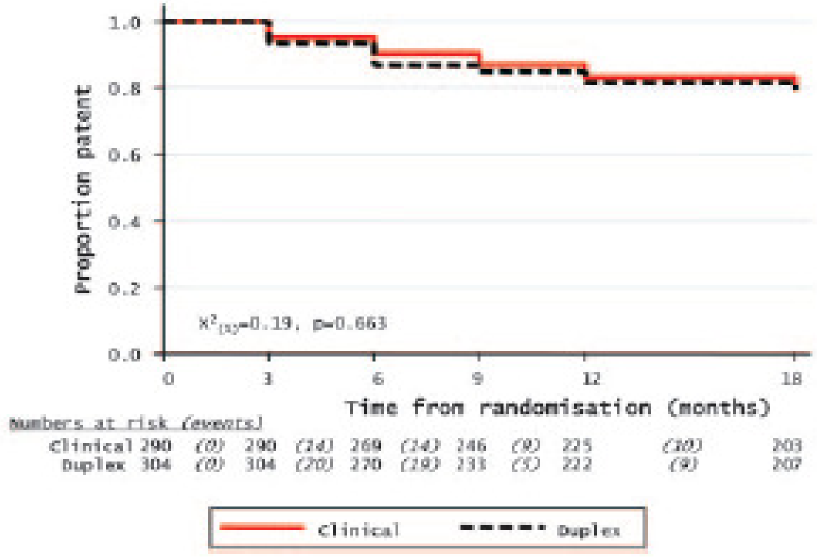
(3a) Primary patency



(3b) Primary assisted patency



(3c) Secondary patency



The Vein Graft Trial : Résultats

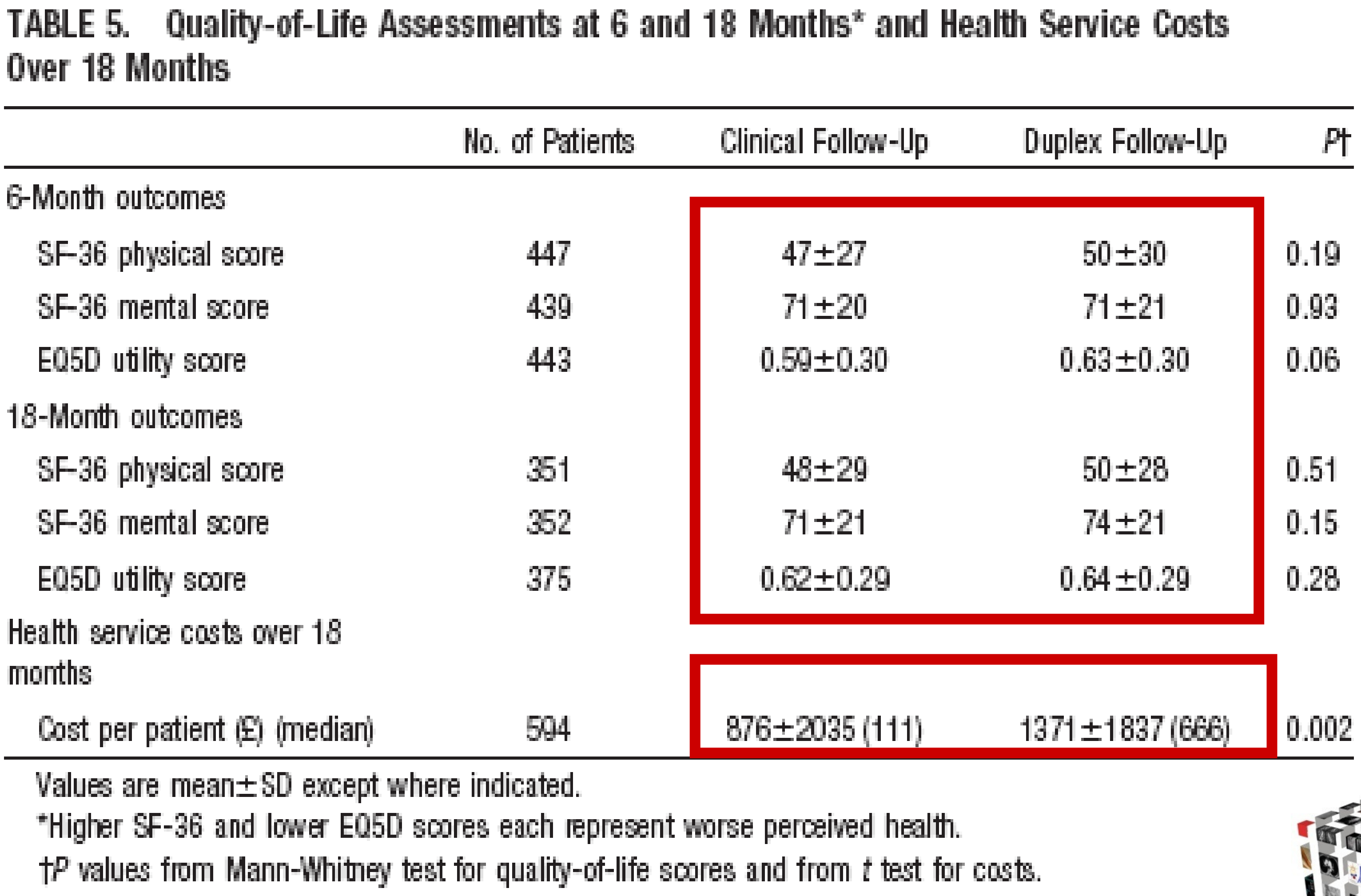


TABLE 5. Quality-of-Life Assessments at 6 and 18 Months* and Health Service Costs Over 18 Months

	No. of Patients	Clinical Follow-Up	Duplex Follow-Up	P†
6-Month outcomes				
SF-36 physical score	447	47±27	50±30	0.19
SF-36 mental score	439	71±20	71±21	0.93
EQ5D utility score	443	0.59±0.30	0.63±0.30	0.06
18-Month outcomes				
SF-36 physical score	351	48±29	50±28	0.51
SF-36 mental score	352	71±21	74±21	0.15
EQ5D utility score	375	0.62±0.29	0.64±0.29	0.28
Health service costs over 18 months				
Cost per patient (£) (median)	594	876±2035 (111)	1371±1837 (666)	0.002

Values are mean±SD except where indicated.

*Higher SF-36 and lower EQ5D scores each represent worse perceived health.

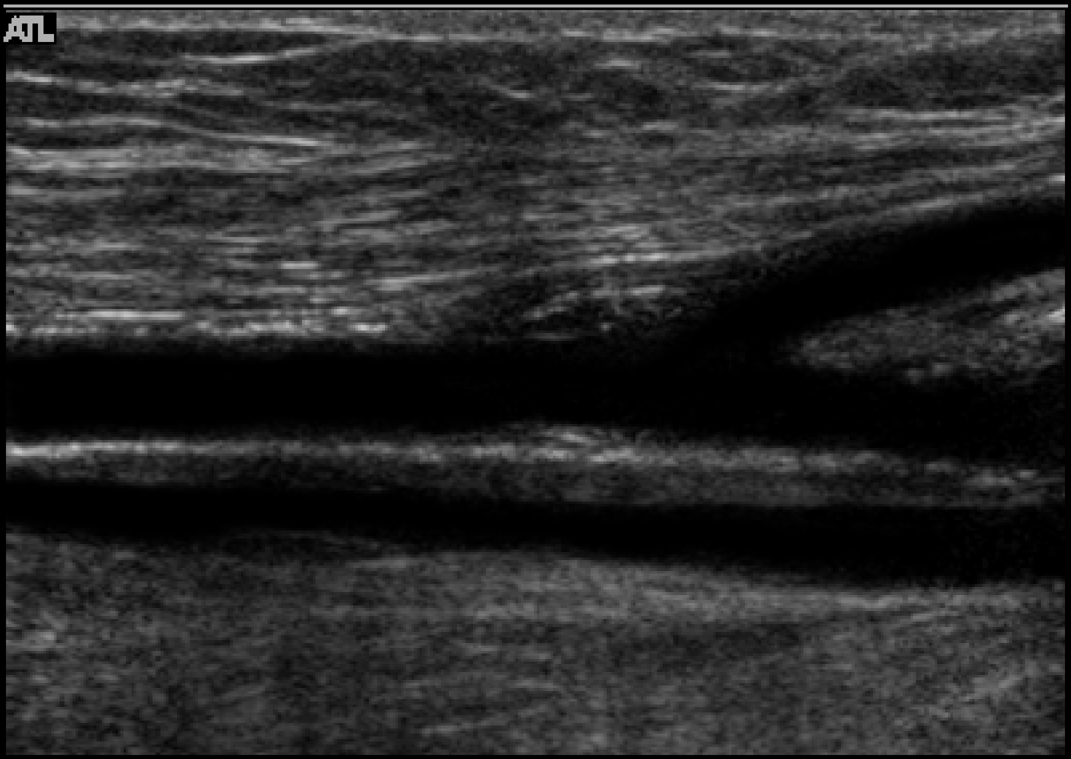
†P values from Mann-Whitney test for quality-of-life scores and from *t* test for costs.

Justifications surveillance

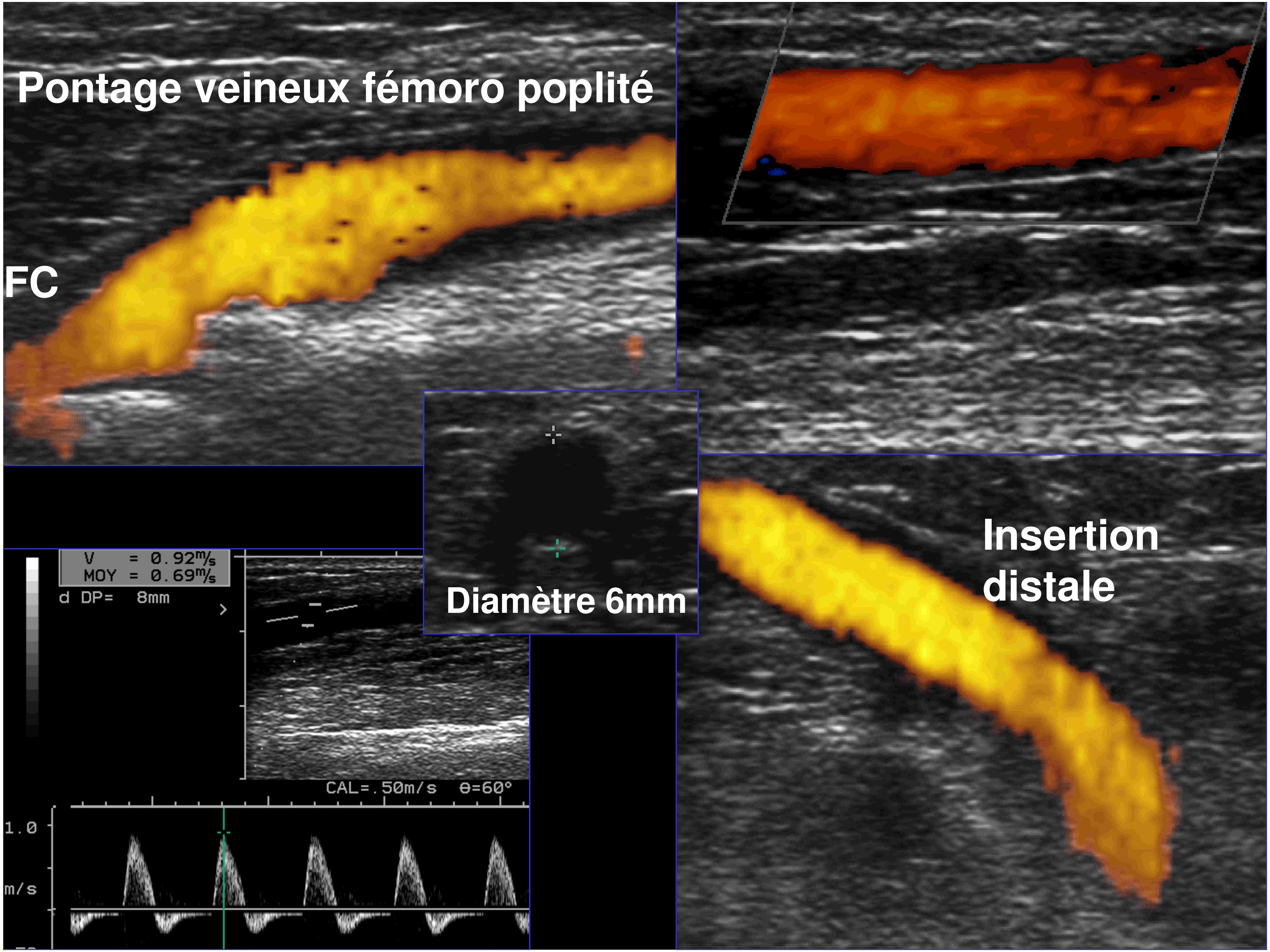
- **PONTAGES VEINEUX :**
  - **1 pontage sur 2 thrombosé à 2 ans si sténose > 50%**
  - **Tous thrombosés à 2 ans si sténose > 70%**

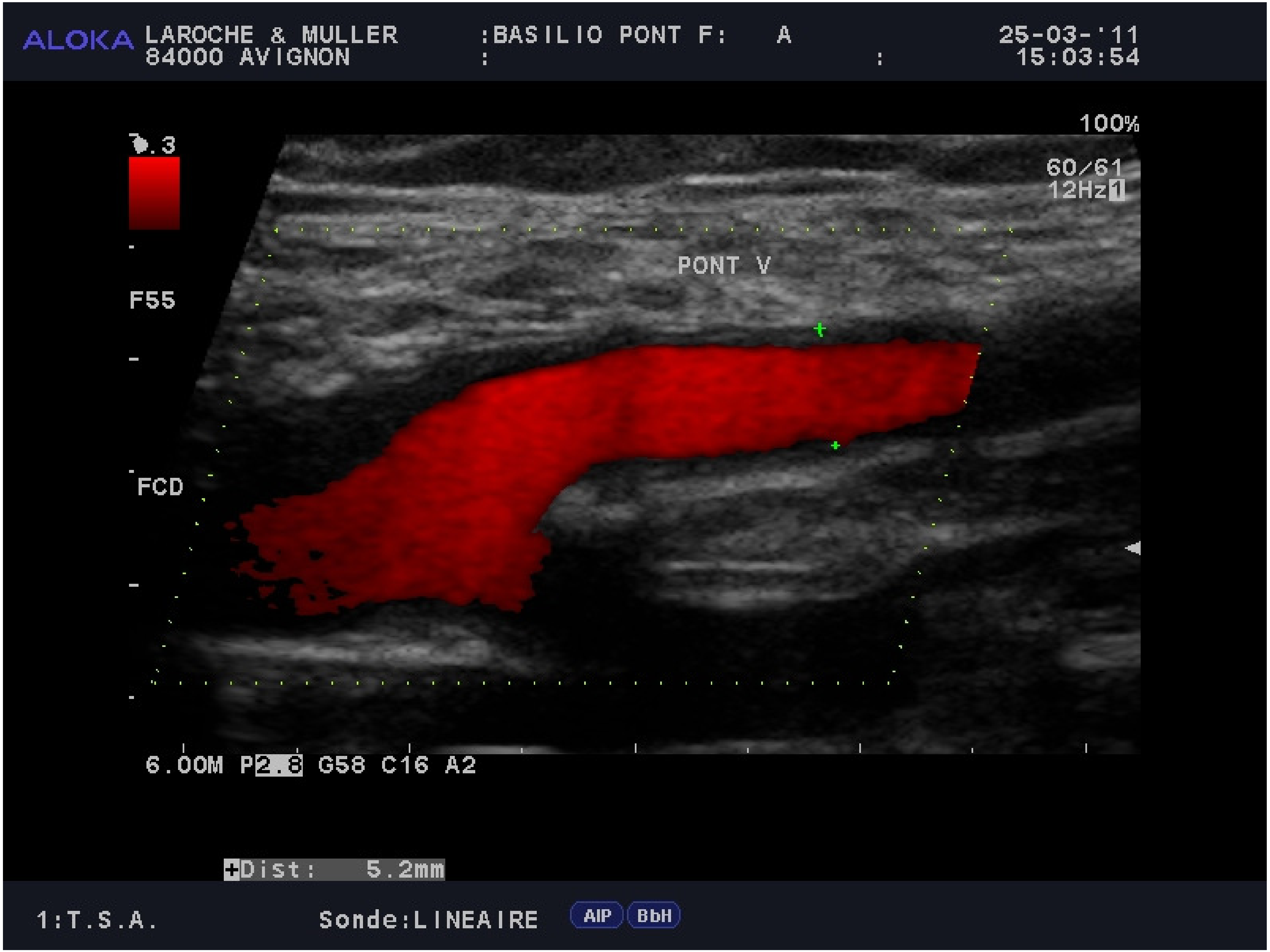
- 80% thrombosés à 4 mois si sténose « critique »

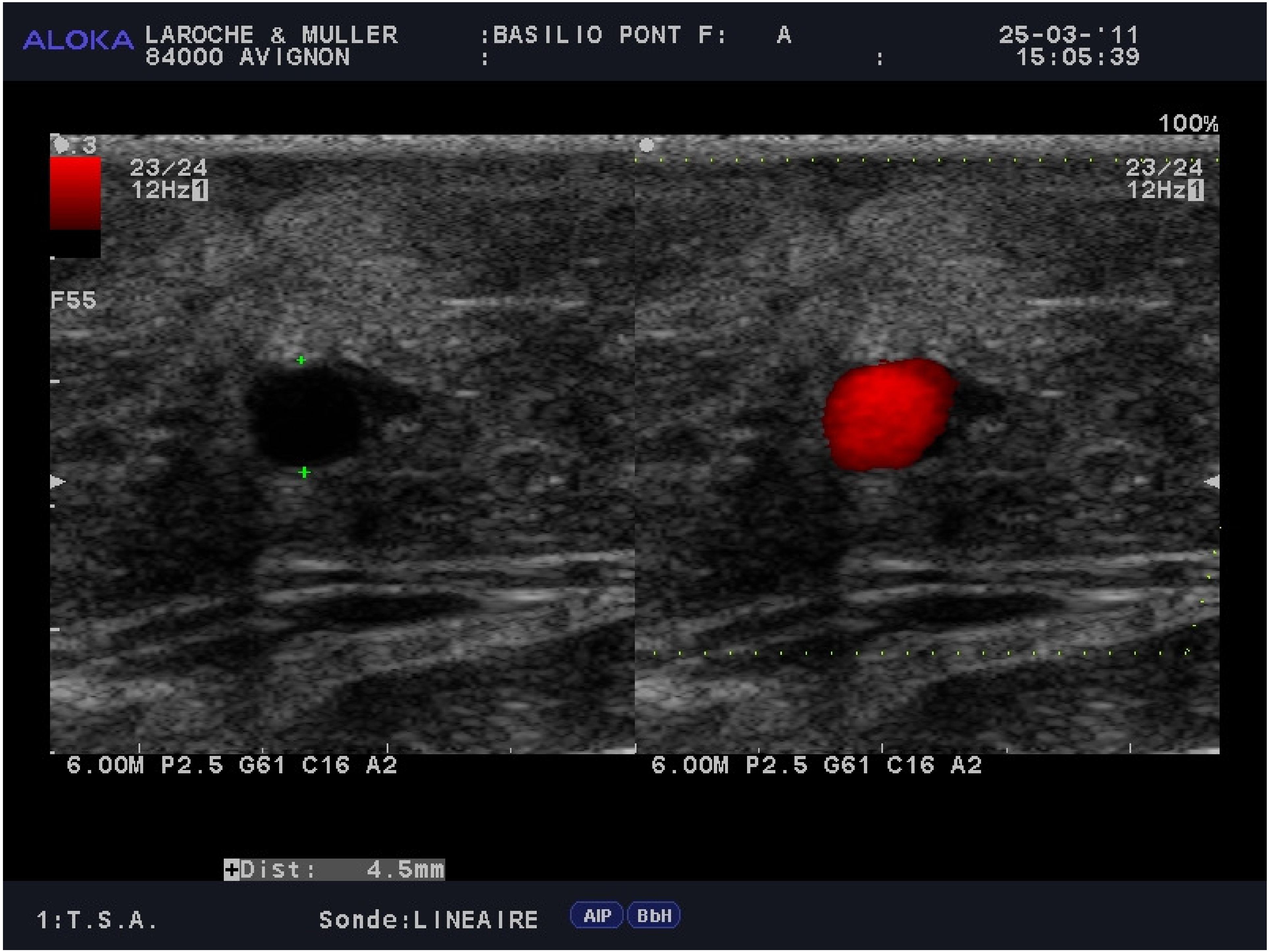
(RVS>4)

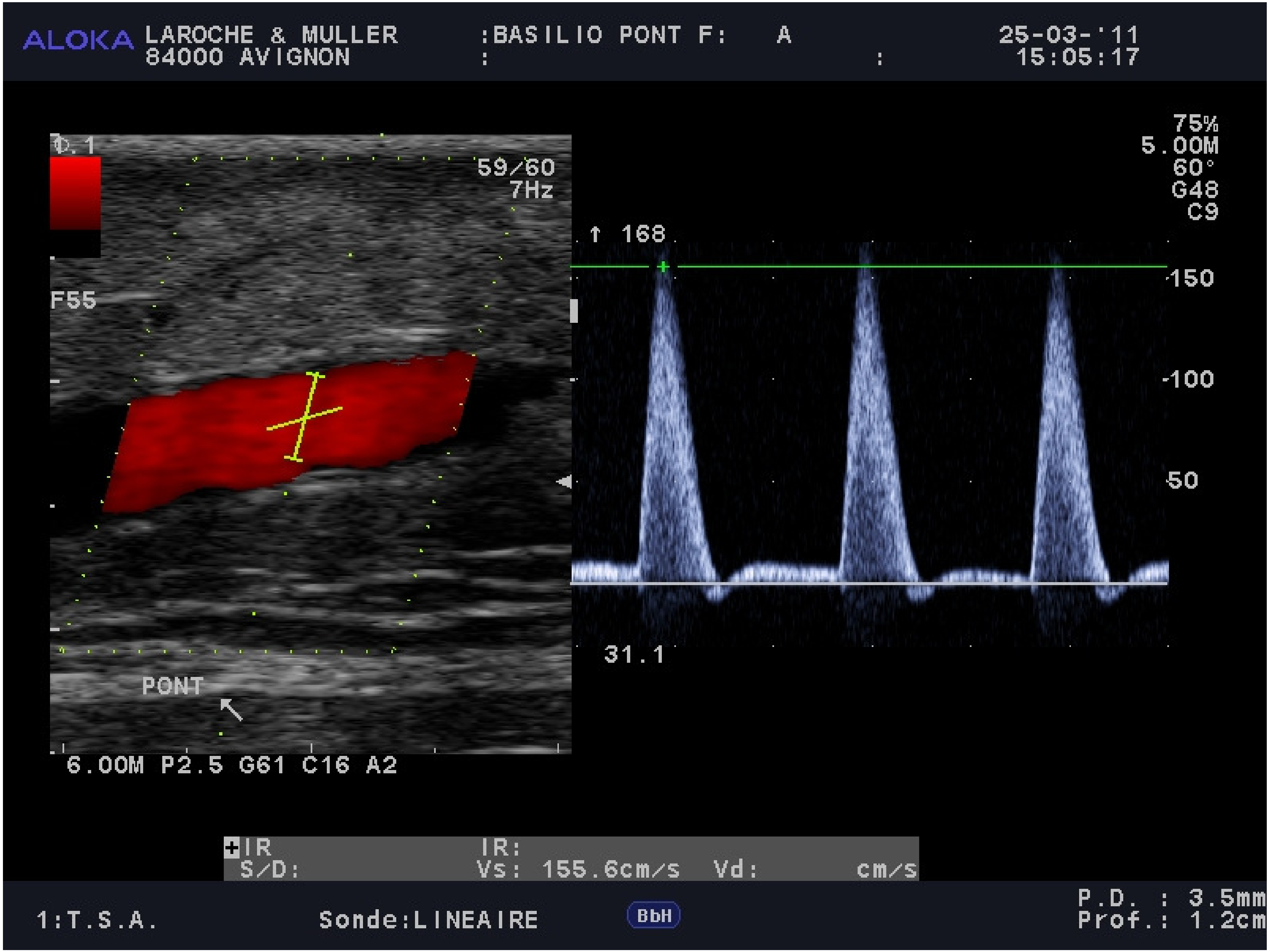

ATL

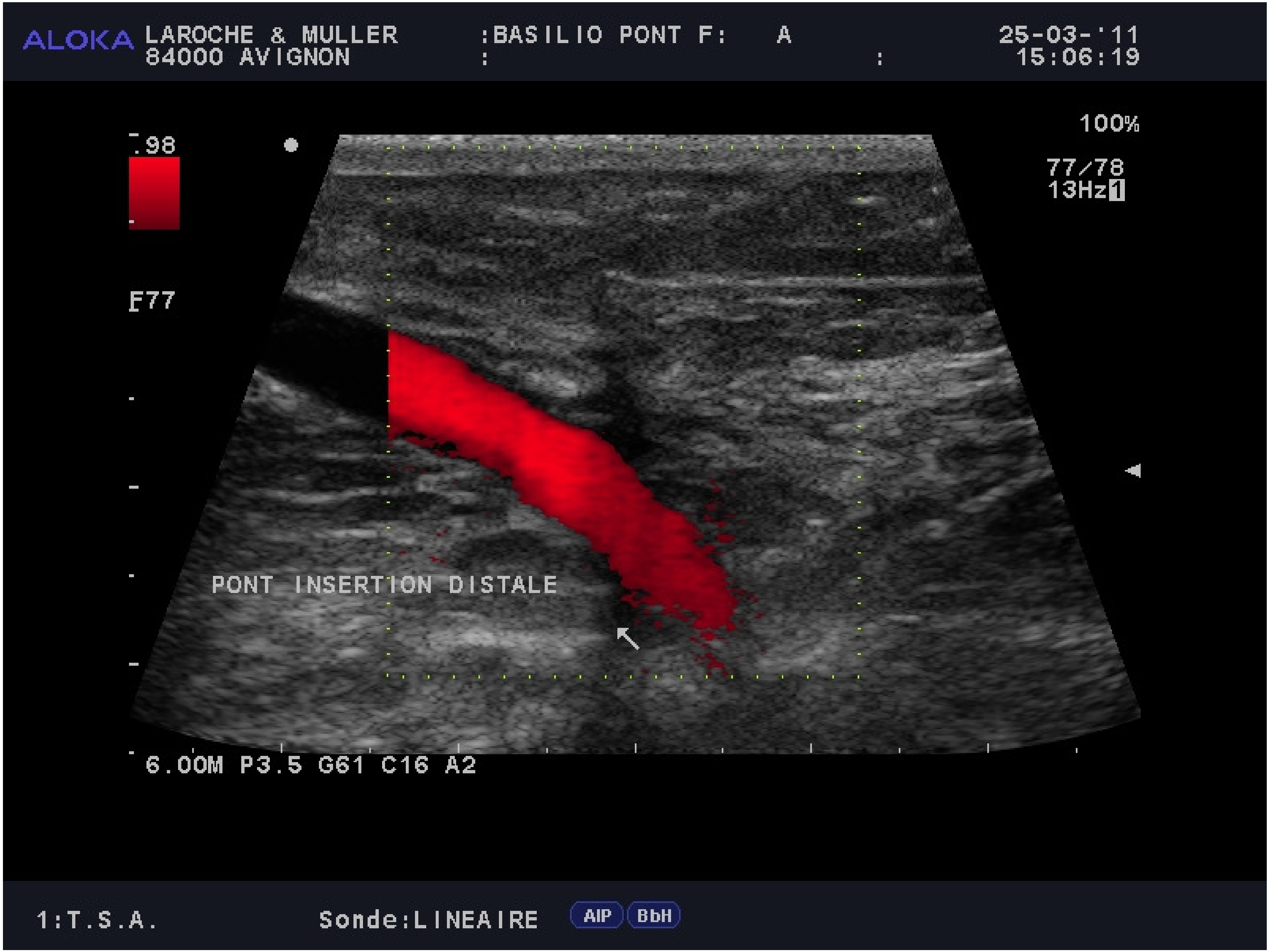
Pontage veineux fémoro poplité

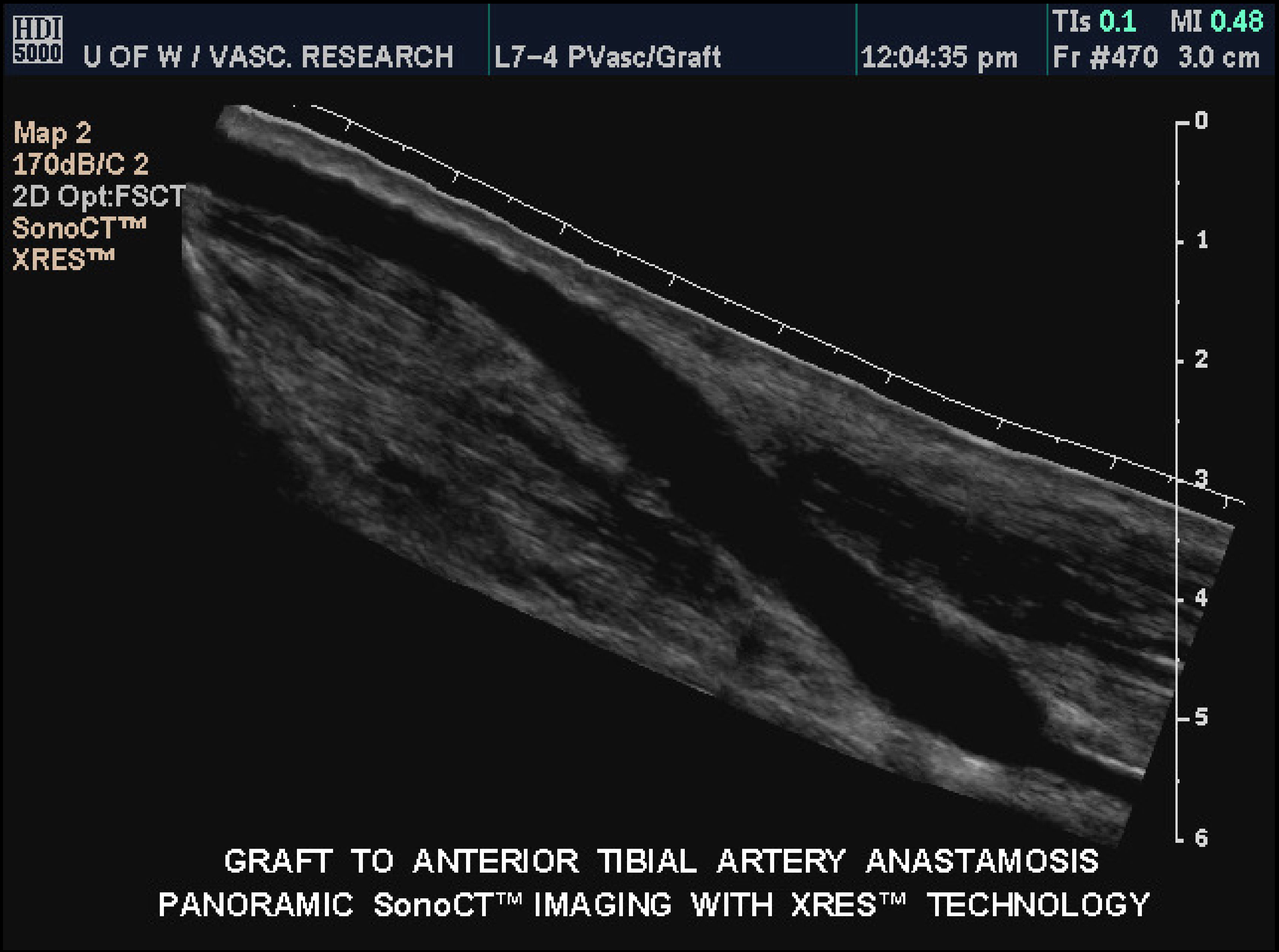

FC
Diamètre 6mm
Insertion distale
V = 0.92 m/s
MOY = 0.69 m/s
d DP= 8mm
CAL=.50m/s θ=60°
1.0
m/s


ALOKA
LAROCHE & MULLER
84000 AVIGNON
:BASILIO PONT F: A
:
:
25-03-'11
15:03:54
100%
.3
F55
FCD
60/61
12Hz 1
PONT V
6.00M P2.8 G58 C16 A2
Dist: 5.2mm
1:T.S.A.
Sonde:LINEAIRE
AIP
BbH

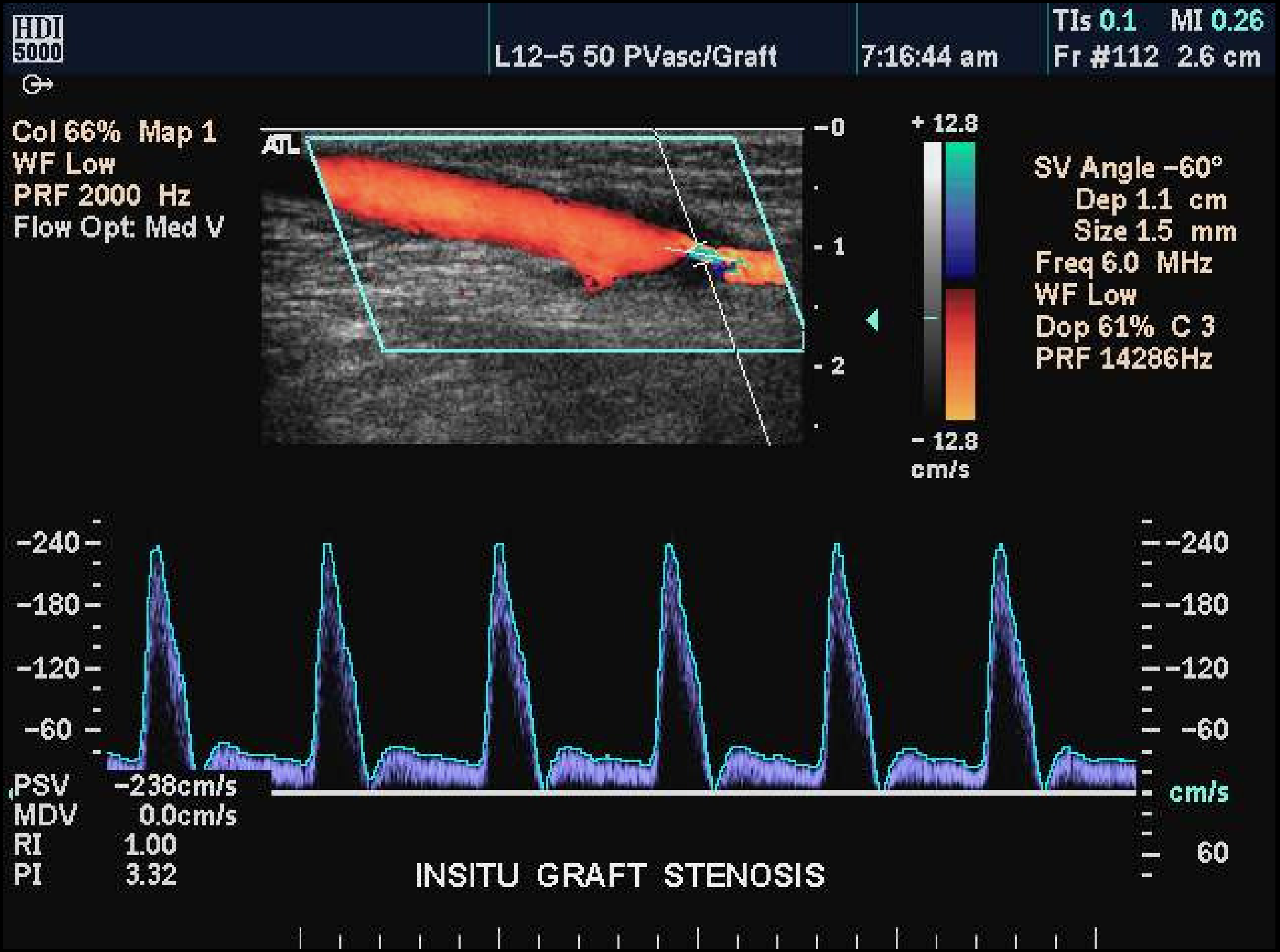

ALOKA
LAROCHE & MULLER
84000 AVIGNON
:BASILIO PONT F: A
:
:
25-03-'11
15:05:39
100%
0.3
23/24
12Hz 1
F55
23/24
12Hz 1
6.00M P2.5 G61 C16 A2
6.00M P2.5 G61 C16 A2
+Dist: 4.5mm
1:T.S.A.
Sonde:LINEAIRE
AIP
BbH


ALOKA
LAROCHE & MULLER
84000 AVIGNON
:BASILIO PONT F: A
:
:
25-03-'11
15:05:17
0.1
59/60
7Hz
F55
PONT
6.00M P2.5 G61 C16 A2
75%
5.00M
60°
G48
C9
↑ 168
150
100
50
31.1
IR
IR:
S/D:
Vs: 155.6cm/s
Vd:
cm/s
1:T.S.A.
Sonde:LINEAIRE
BbH
P.D. : 3.5mm
Prof.: 1.2cm


ALOKA
LAROCHE & MULLER
84000 AVIGNON
:BASILIO PONT F: A
:
:
25-03-'11
15:06:19
100%
77/78
13Hz1
.98
E77
PONT INSERTION DISTALE
6.00M P3.5 G61 C16 A2
1:T.S.A.
Sonde:LINEAIRE
AIP
BbH

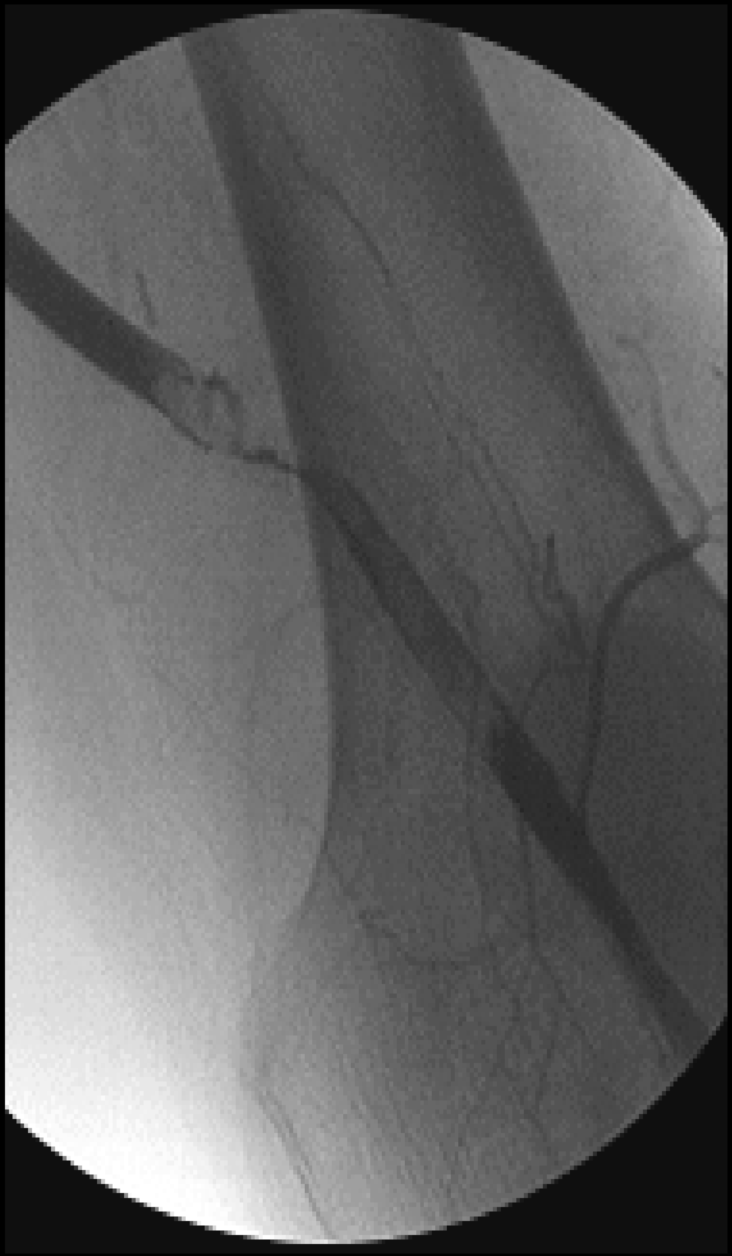

HDI 5000
U OF W / VASC. RESEARCH
L7-4 PVasc/Graft
12:04:35 pm
TIs 0.1 MI 0.48
Fr #470 3.0 cm
Map 2
170dB/C 2
2D Opt:FSCT
SonoCT™
XRES™
0
1
2
3
4
5
6

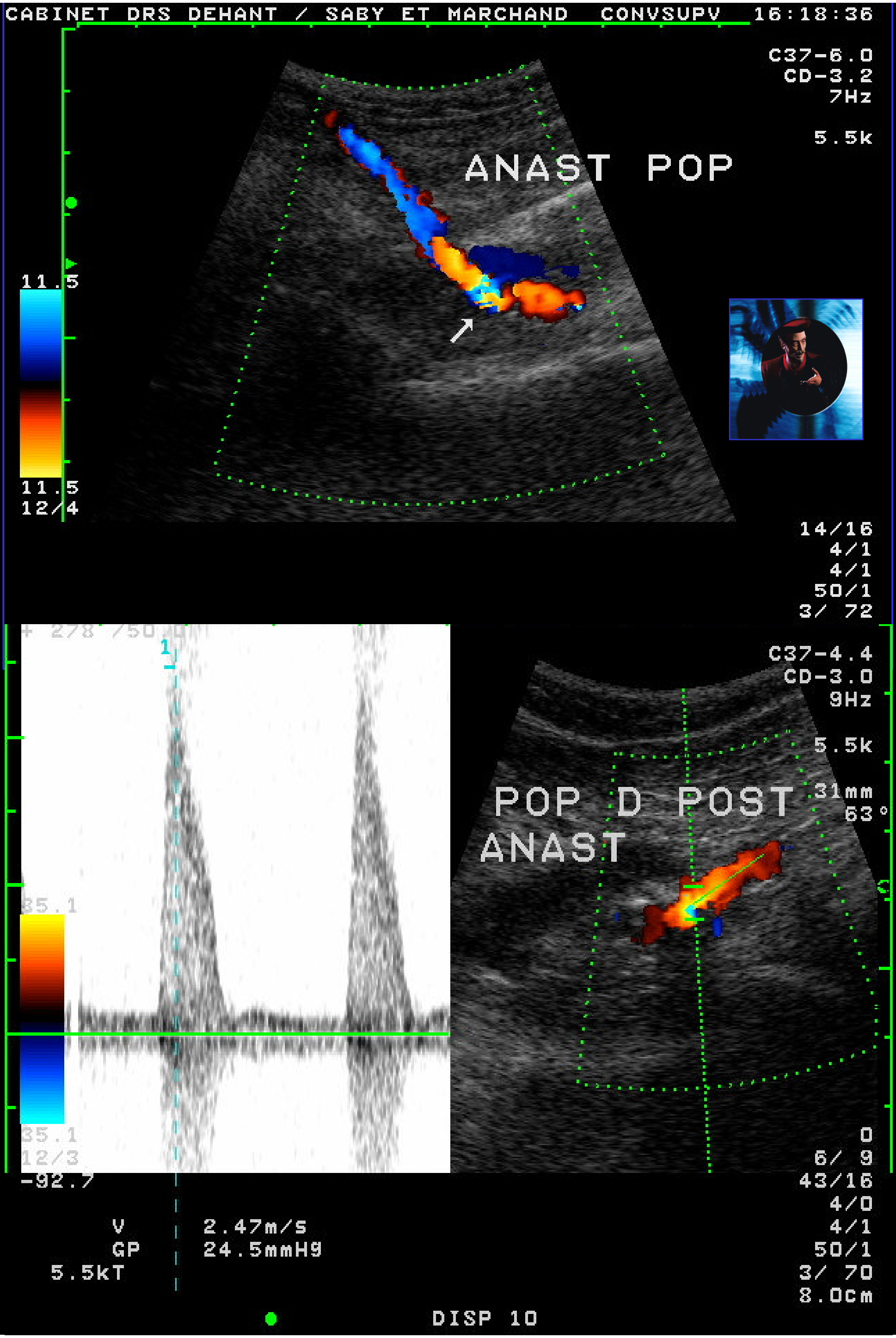
GRAFT TO ANTERIOR TIBIAL ARTERY ANASTAMOSIS
PANORAMIC SonoCT™ IMAGING WITH XRES™ TECHNOLOGY


HDI 5000
L12-5 50 PVasc/Graft
7:16:44 am
TIs 0.1 MI 0.26
Fr #112 2.6 cm
Col 66% Map 1
WF Low
PRF 2000 Hz
Flow Opt: Med V
ATL
0
1
2
+ 12.8
- 12.8
cm/s
SV Angle -60°
Dep 1.1 cm
Size 1.5 mm
Freq 6.0 MHz
WF Low
Dop 61% C 3
PRF 14286Hz
-240
-180
-120
-60
cm/s
60

PSV -238cm/s
MDV 0.0cm/s
RI 1.00
PI 3.32

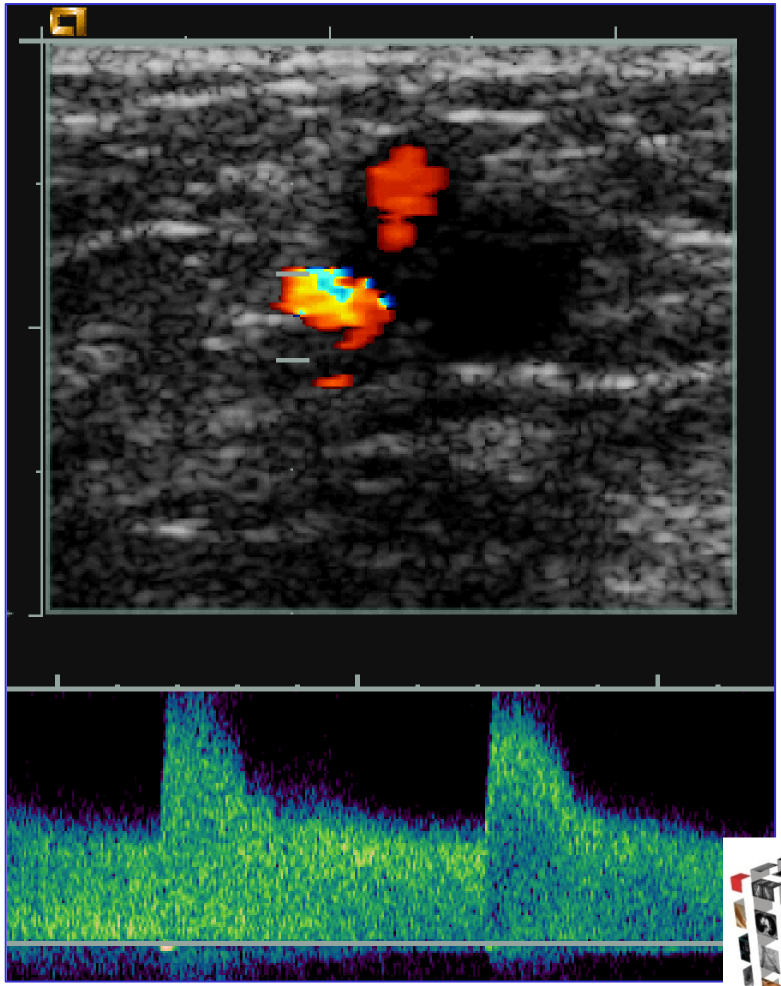
INSITU GRAFT STENOSIS




CABINET DRS DEHANT / SABY ET MARCHAND CONVSUPV 16:18:36
C37-6.0
CD-3.2
7Hz
5.5k
ANAST POP
11.5
11.5
12/4
14/16
4/1
4/1
50/1
3/ 72
C37-4.4
CD-3.0
9Hz
5.5k
31mm
63°
POP D POST
ANAST
35.1
35.1
12/3
-92.7
0
6/ 9
43/16
4/0
4/1
50/1
3/ 70
8.0cm
V 2.47m/s
GP 24.5mmHg
5.5kT
DISP 10

ACOMI et Pontage Veineux in situ fémoro poplité ED au décours de l'hospitalisation

- **Contrôle J4/J8**
  Clinique
  ED : recherche complications :
    * Hématome
    * Lymphocèle
  ED : perméabilité
    * FAV ++++
    * Diamètre
    * VSM étagées
    * IPS
  ED : recherche TVP
  ED de sortie = examen de référence pour le suivi



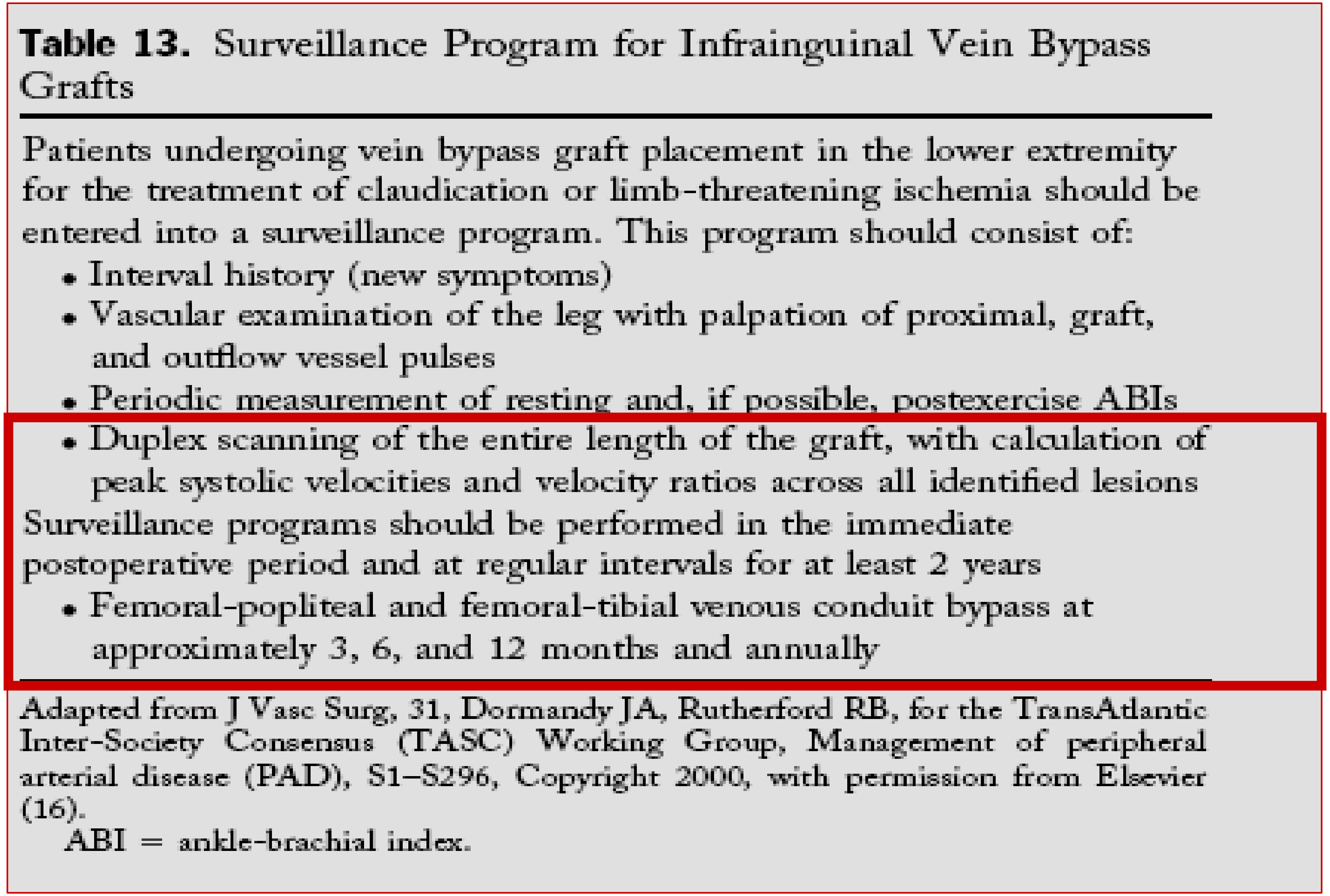


Table 13. Surveillance Program for Infrainguinal Vein Bypass Grafts

Patients undergoing vein bypass graft placement in the lower extremity for the treatment of claudication or limb-threatening ischemia should be entered into a surveillance program. This program should consist of:

- Interval history (new symptoms)
- Vascular examination of the leg with palpation of proximal, graft, and outflow vessel pulses
- Periodic measurement of resting and, if possible, postexercise ABIs
- Duplex scanning of the entire length of the graft, with calculation of peak systolic velocities and velocity ratios across all identified lesions

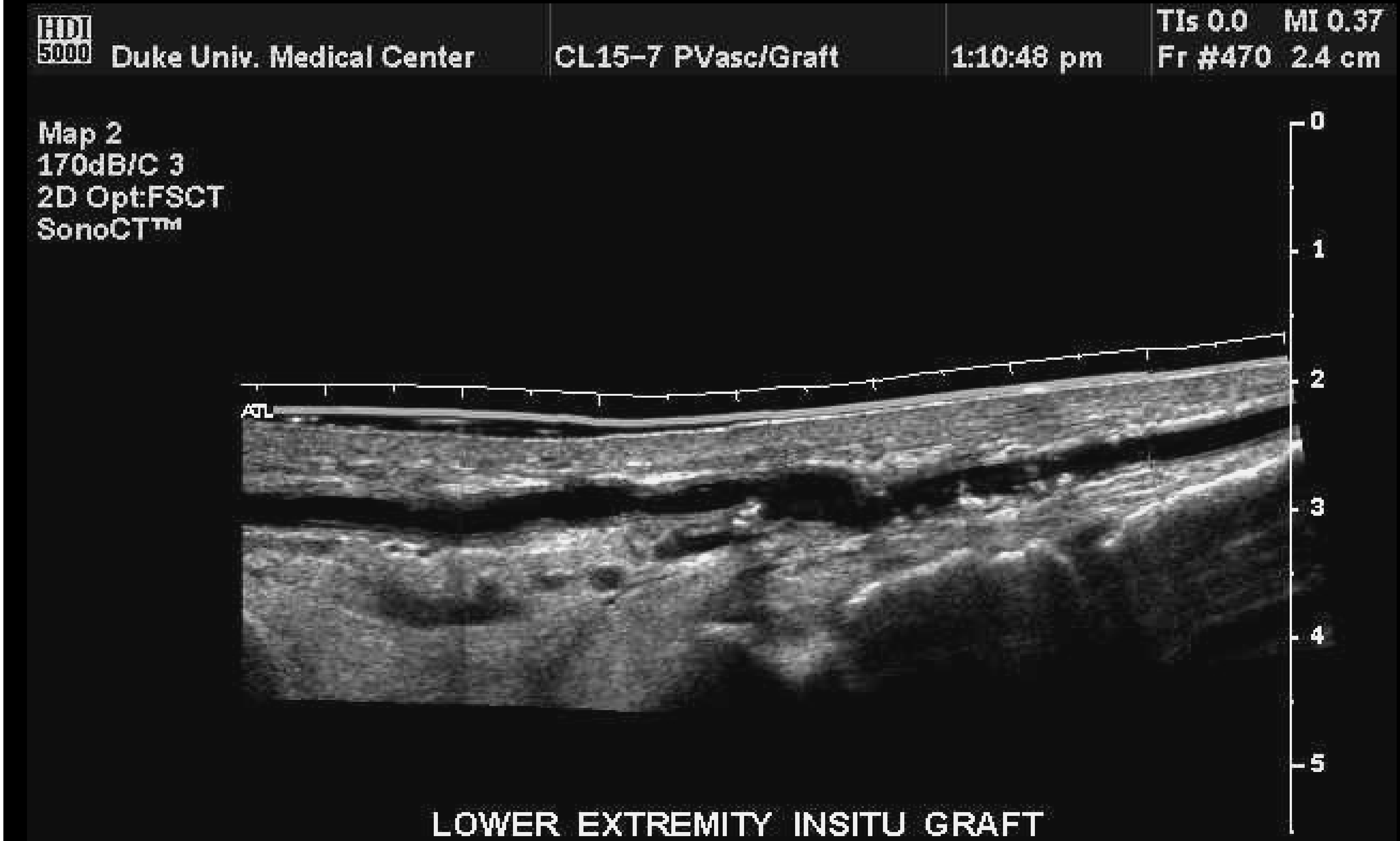
Surveillance programs should be performed in the immediate postoperative period and at regular intervals for at least 2 years

- Femoral-popliteal and femoral-tibial venous conduit bypass at approximately 3, 6, and 12 months and annually

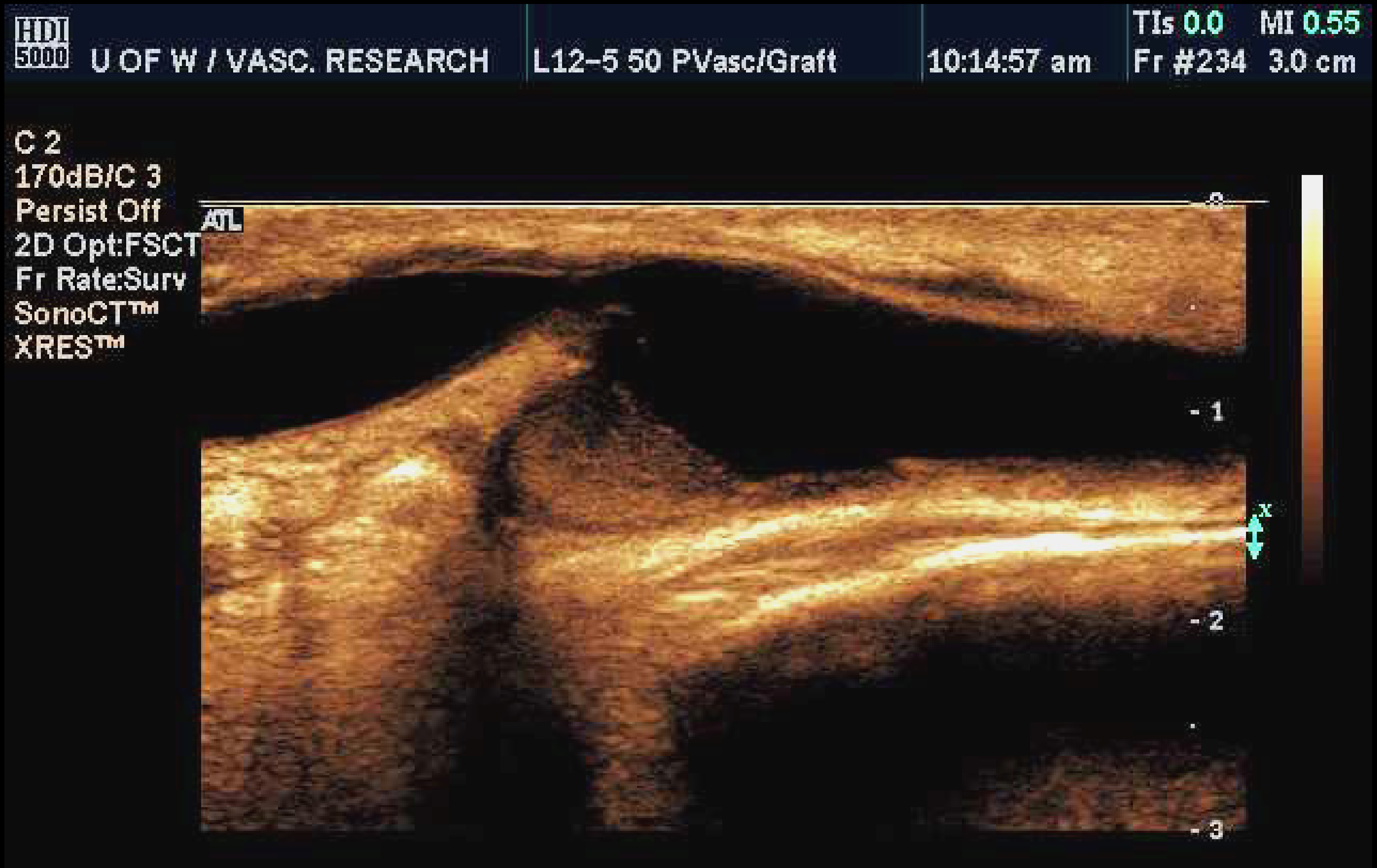
Adapted from J Vasc Surg, 31, Dormandy JA, Rutherford RB, for the TransAtlantic Inter-Society Consensus (TASC) Working Group, Management of peripheral arterial disease (PAD), S1–S296, Copyright 2000, with permission from Elsevier (16).

ABI = ankle-brachial index.

Recommandations AHA 2005
Circulation 2006


HDI 5000
Duke Univ. Medical Center
CL15–7 PVasc/Graft
1:10:48 pm
TIs 0.0 MI 0.37
Fr #470 2.4 cm
Map 2
170dB/C 3
2D Opt:FSCT
SonoCT™
ATL
0
1
2
3
4
5

LOWER EXTREMITY INSITU GRAFT
PANORAMIC SonoCT™ IMAGING


HDI 5000
U OF W / VASC. RESEARCH
L12-5 50 PVasc/Graft
10:14:57 am
TIs 0.0
MI 0.55
Fr #234
3.0 cm
C 2
170dB/C 3
Persist Off
2D Opt:FSCT
Fr Rate:Surv
SonoCT™
XRES™
ATL
0
1
2
3
x

VEIN PATCH GRAFT ANASTAMOSIS WITH THROMBUS
SonoCT™ IMAGING WITH XRES™ TECHNOLOGY

Pontages périphériques prothétiques sous inguinaux

ACOMI et Pontage prothétique fémoro poplité : ED au décours de l'hospitalisation

- Contrôle J4/J8

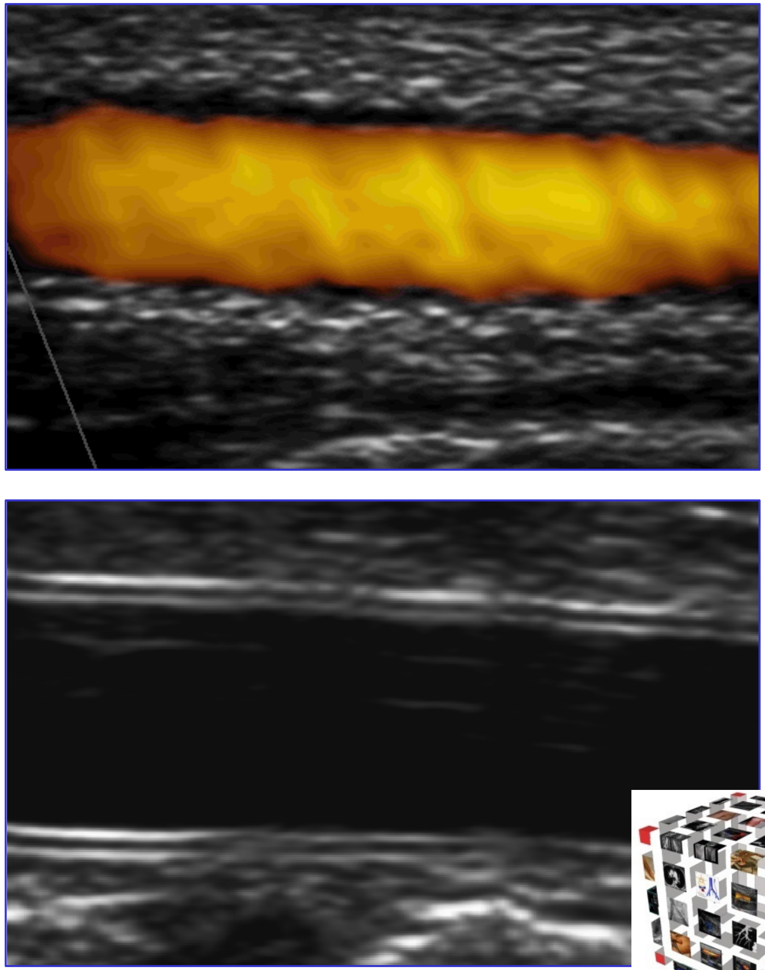
  Clinique

  ED : recherche complications :
    - Hématome
    - Lymphocèle
    - Sérome péri prothétique

  ED : perméabilité
    - VSM : ?
    - IPS

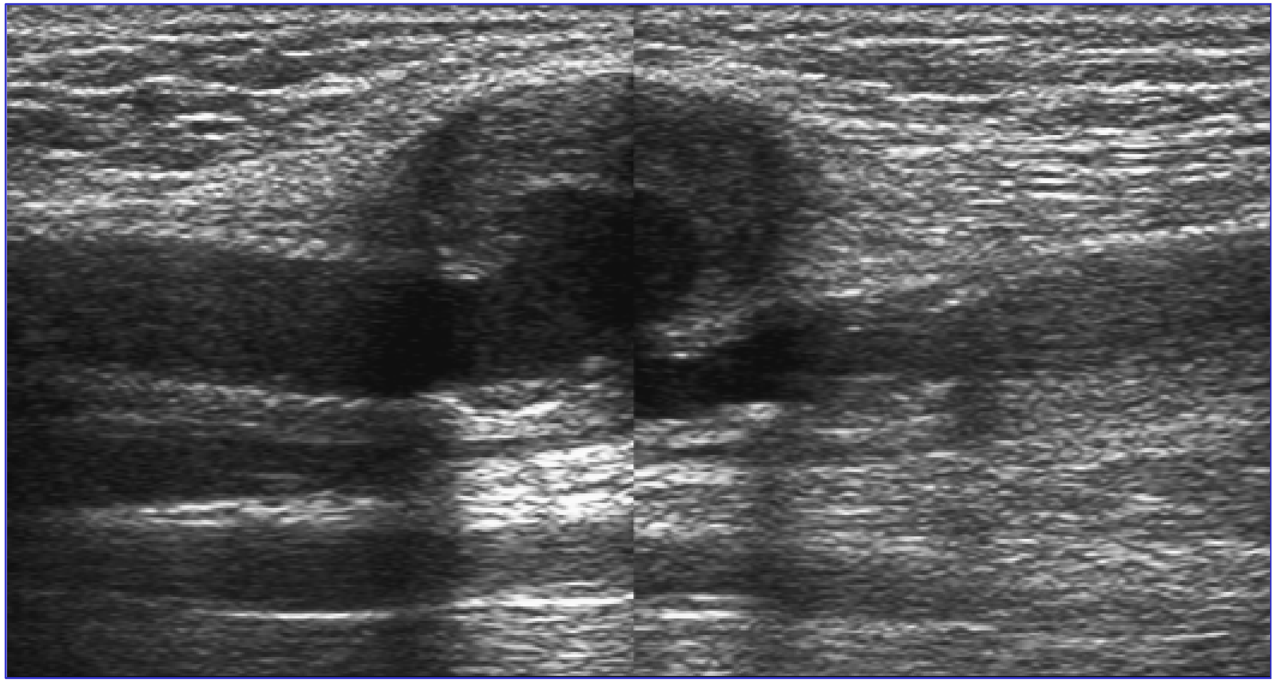
  ED : recherche TVP

  ED de sortie = examen de référence pour le suivi

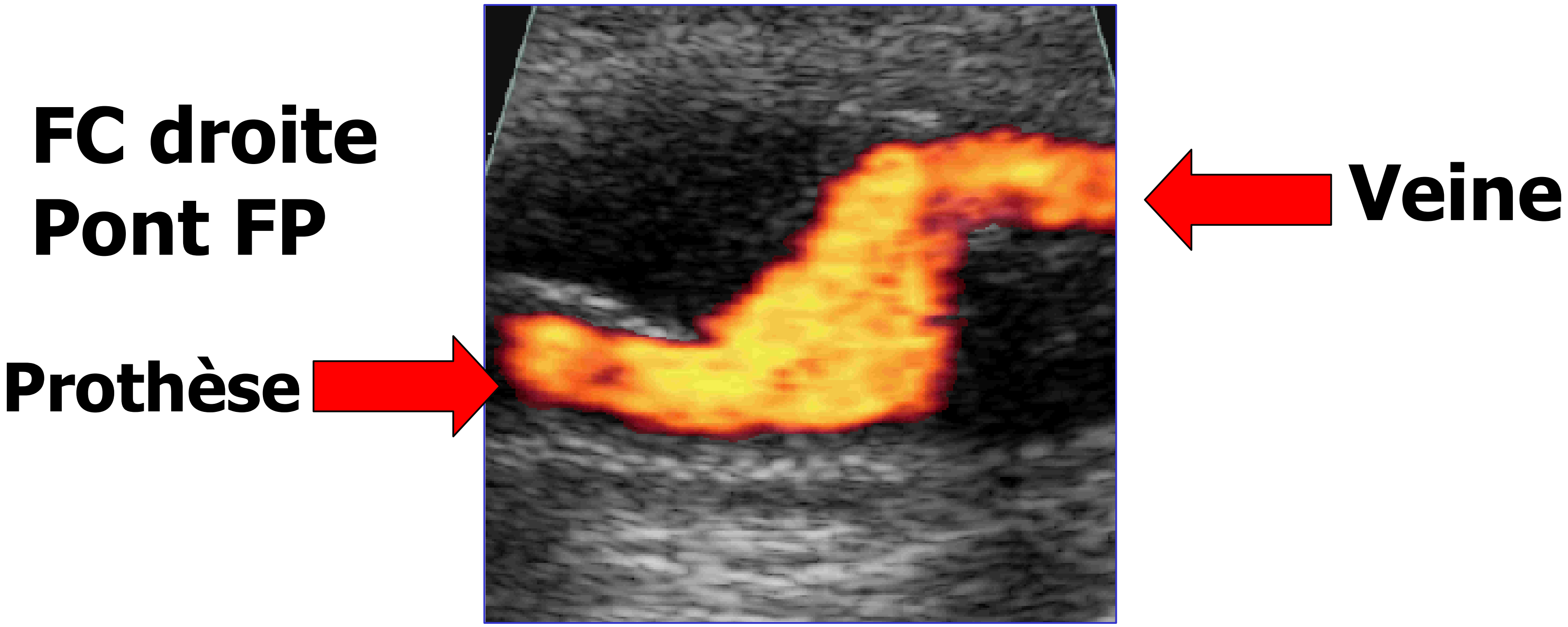


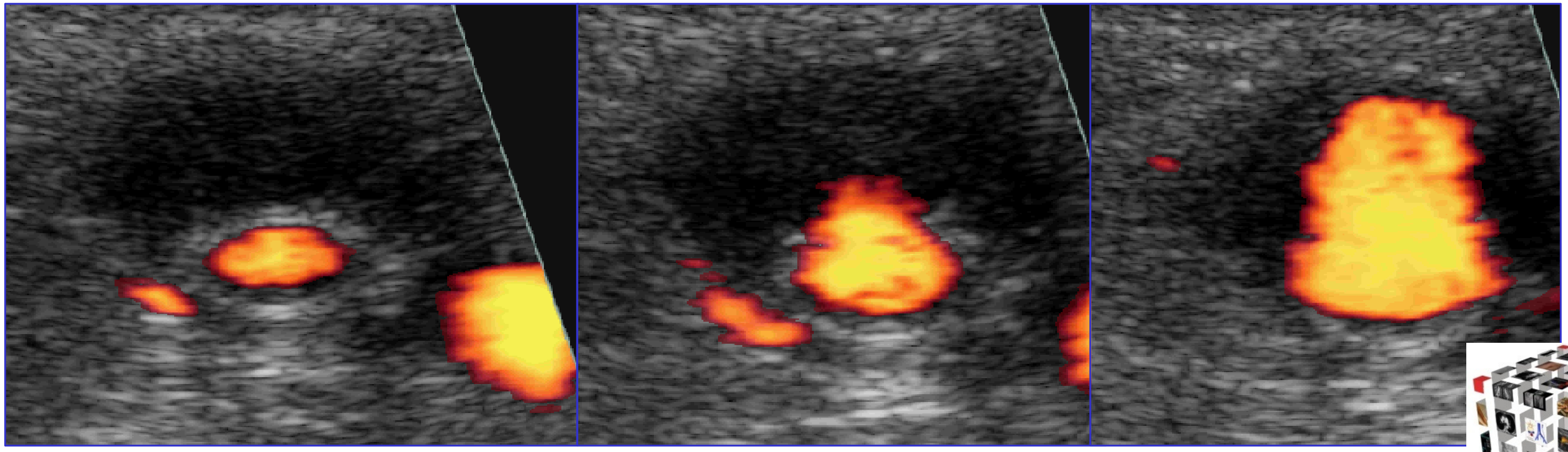
ACOMI et Pontage prothétique fémoro poplité : ED de surveillance

- Perméabilité
- Faux anévrisme (complication tardive)

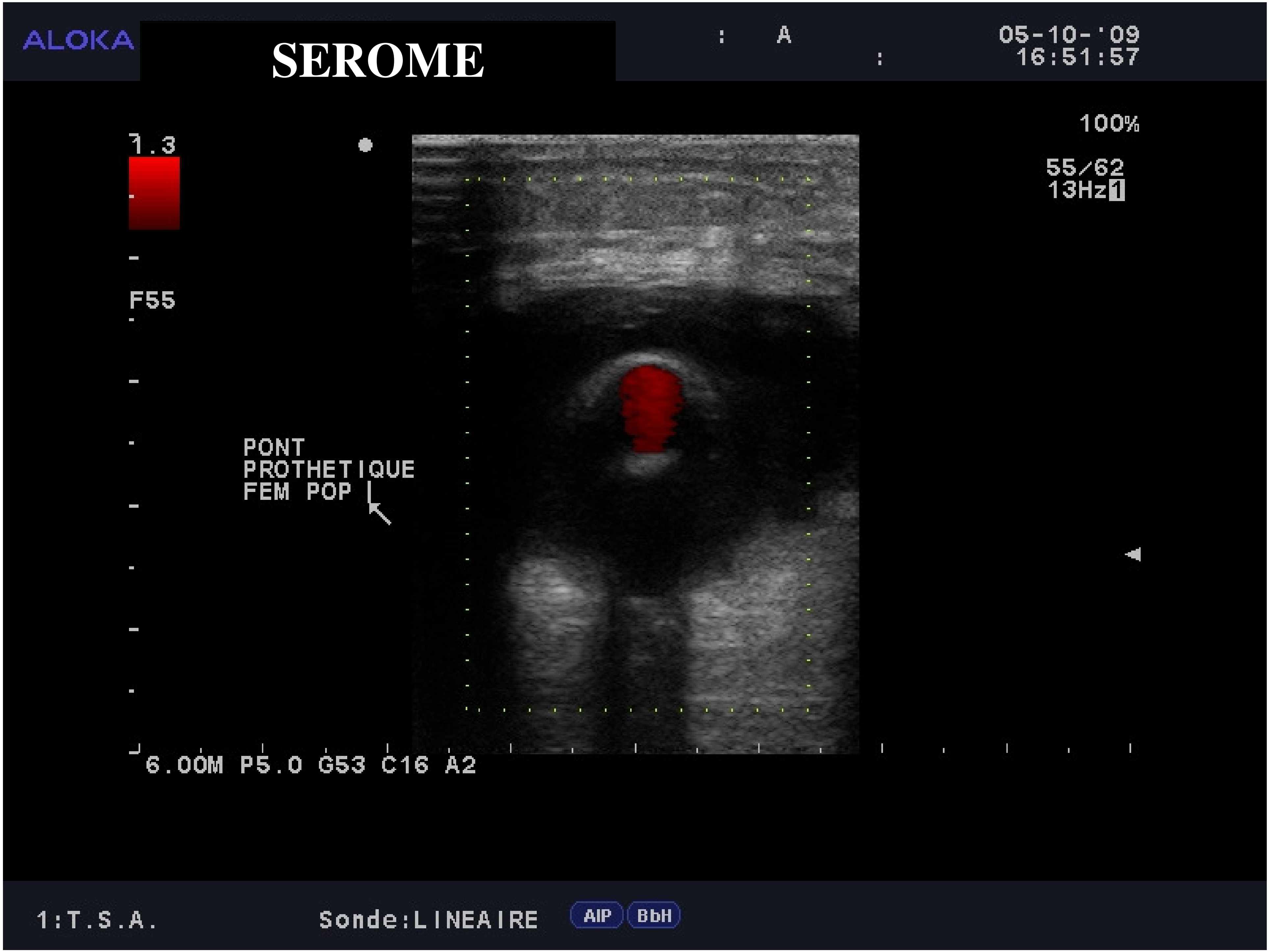


FC droite
Pont FP

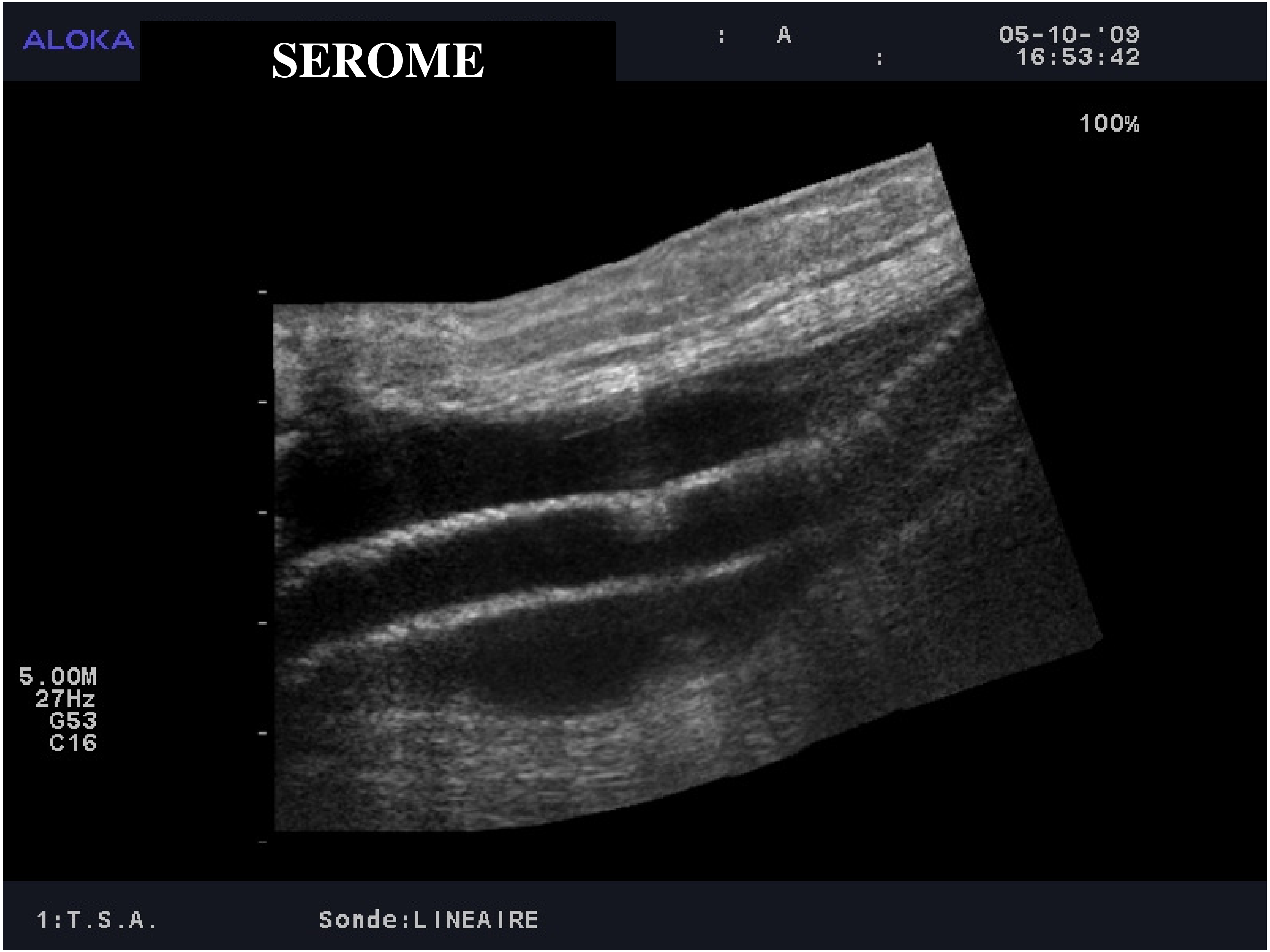

Veine
Prothèse



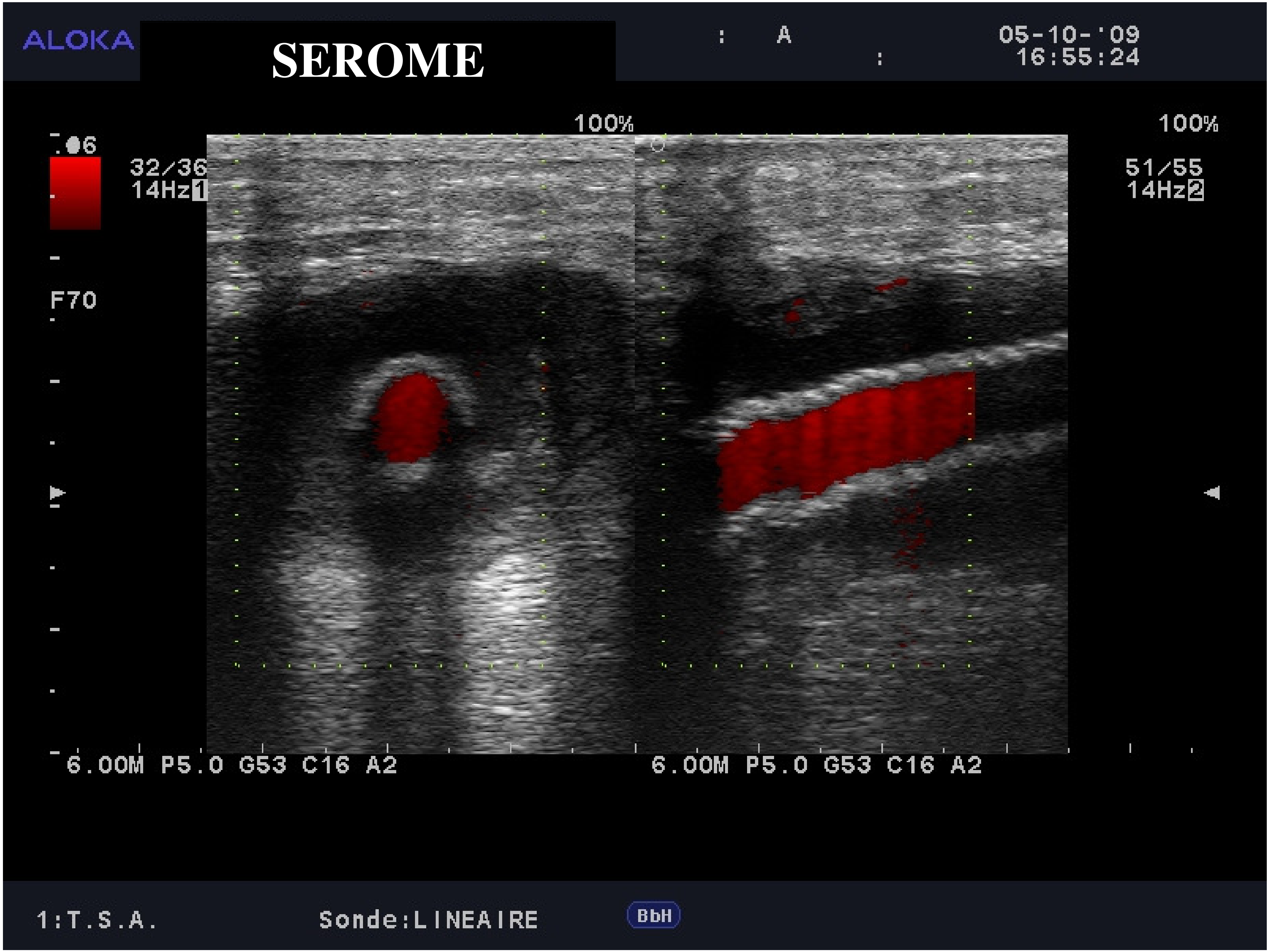
SEROME

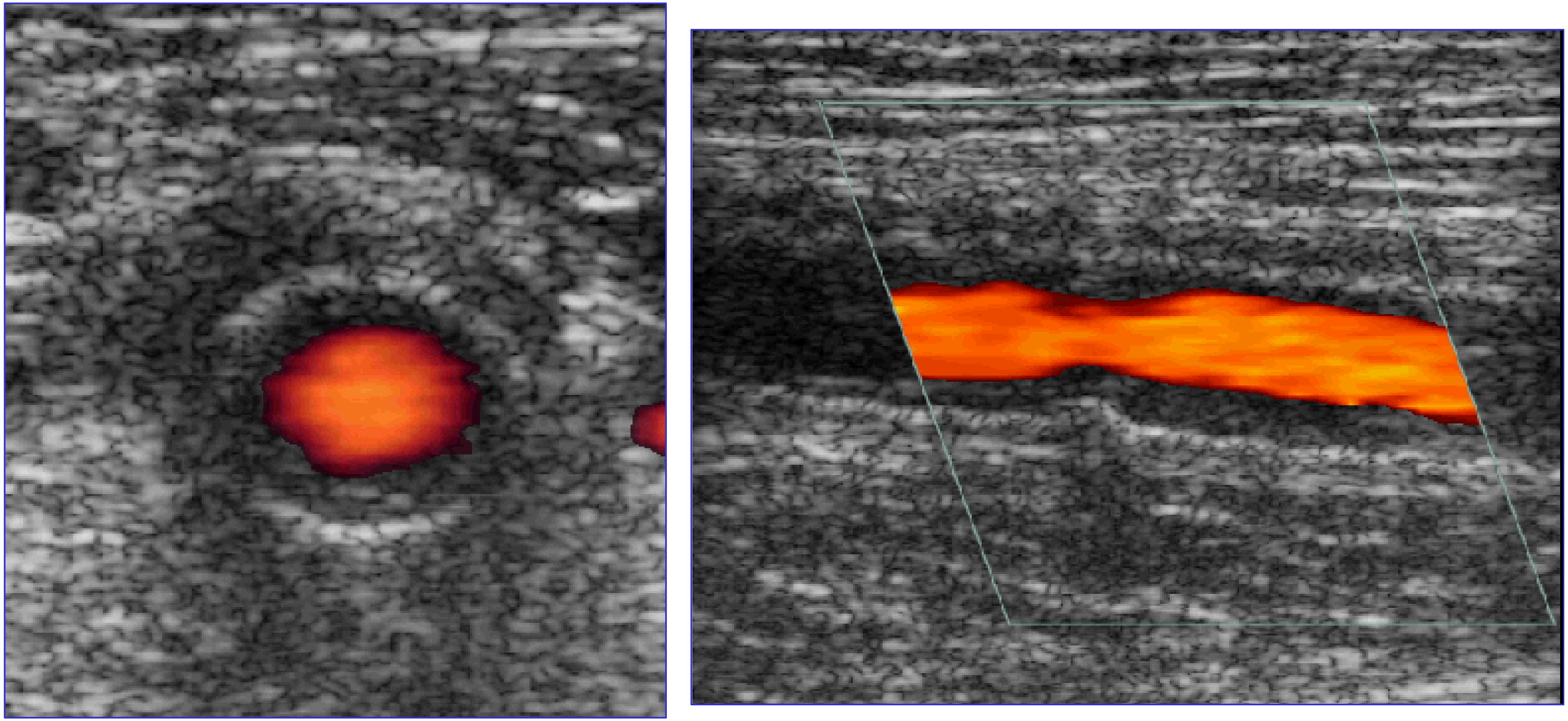

ALOKA
: A
:
05-10-'09
16:51:57
100%
55/62
13Hz1
1.3
F55
PONT
PROTHETIQUE
FEM POP
6.00M P5.0 G53 C16 A2
1:T.S.A.
Sonde:LINEAIRE
AIP
BbH

SEROME

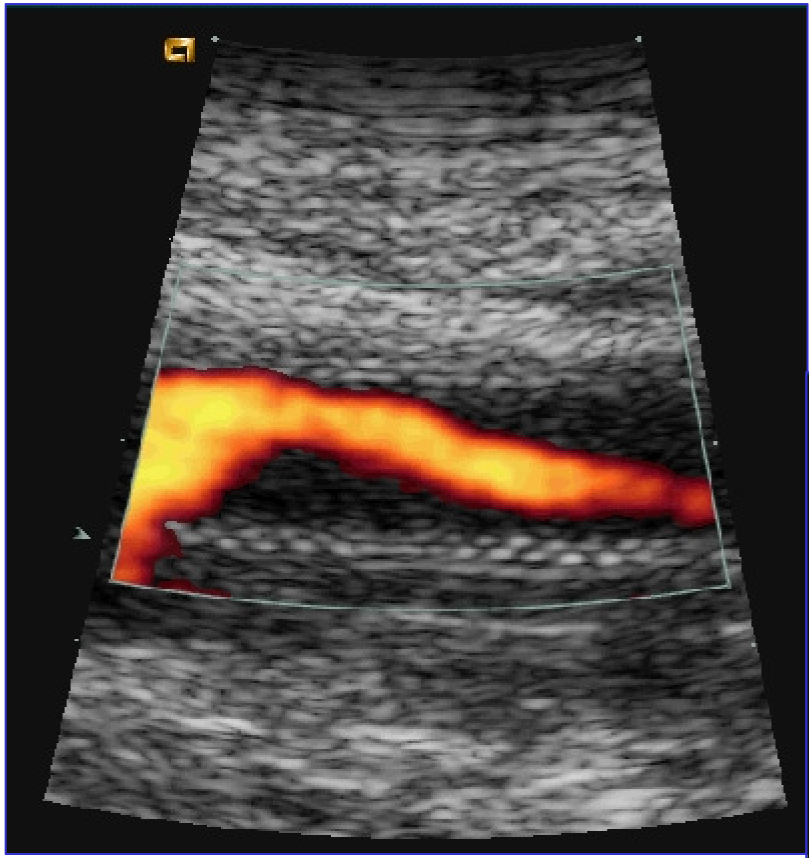

ALOKA
:
A
:
05-10-'09
16:53:42
100%
5.00M
27Hz
G53
C16
1:T.S.A.
Sonde:LINEAIRE

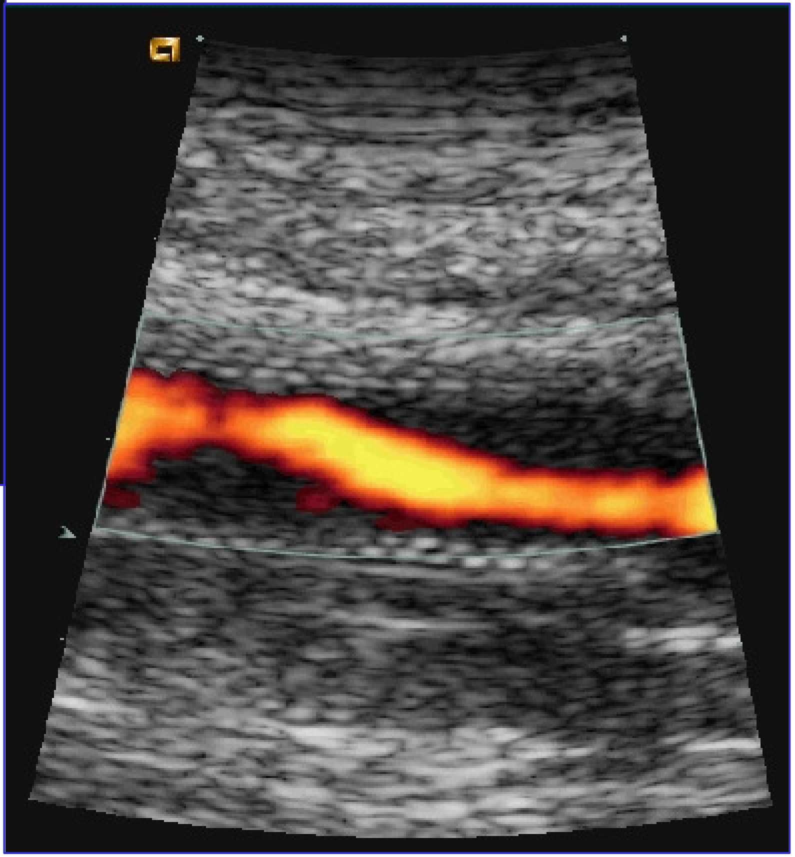
SEROME


ALOKA
:   A
:
05-10-'09
16:55:24
100%
100%
.06
32/36
14Hz1
51/55
14Hz2
F70
6.00M P5.0 G53 C16 A2
6.00M P5.0 G53 C16 A2
1:T.S.A.
Sonde:LINEAIRE
BbH



Pontage prothétique fémoro poplité
Alluvionnage





Coût de la surveillance Echo Doppler des pontages veineux fémoro poplités

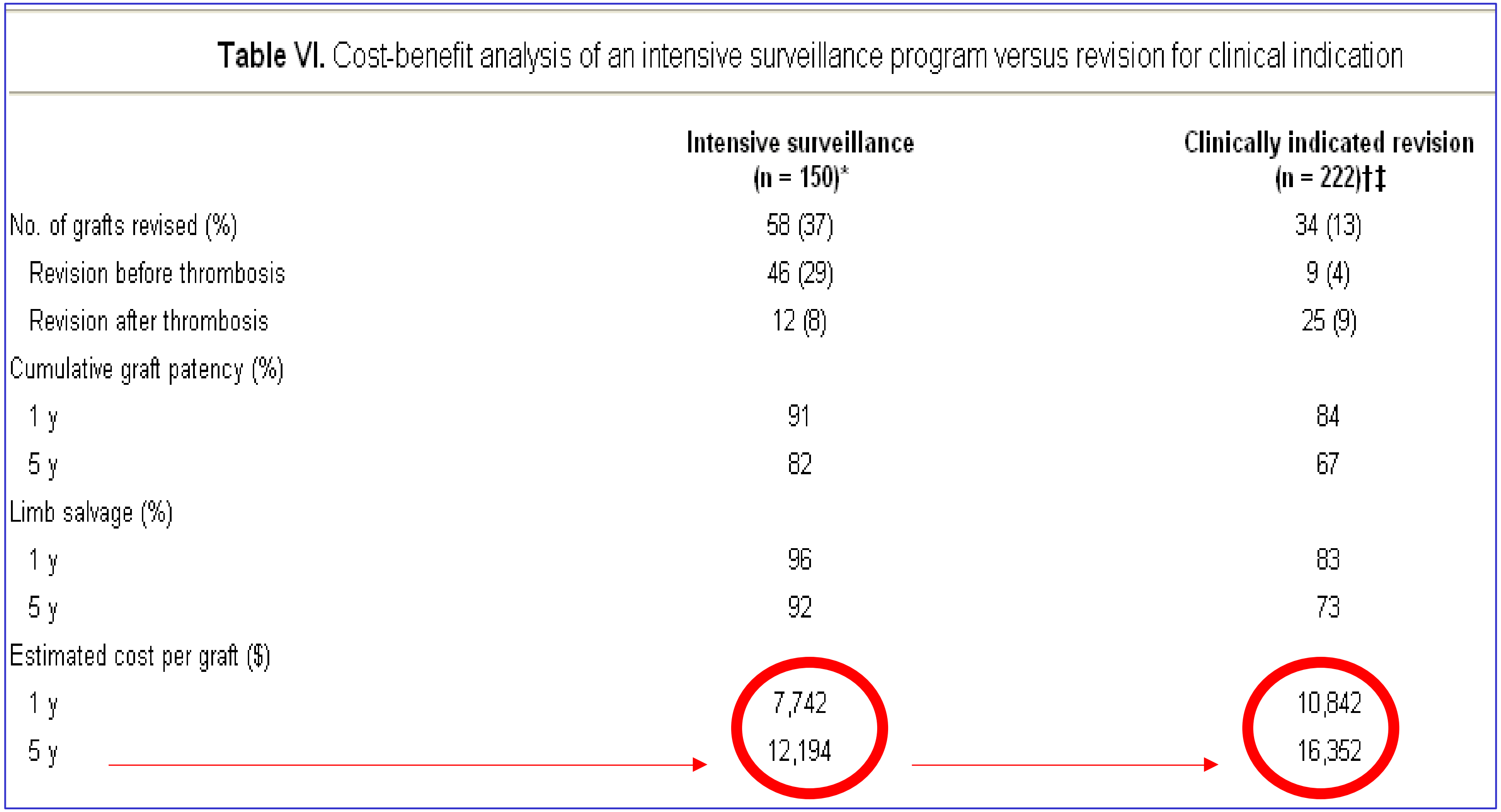
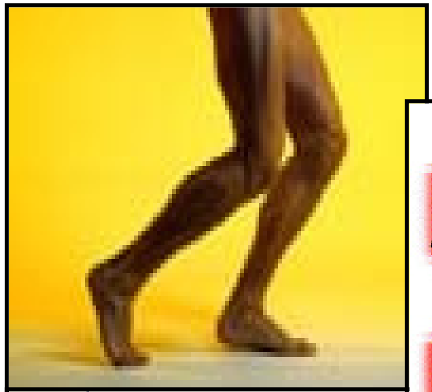


Table VI. Cost-benefit analysis of an intensive surveillance program versus revision for clinical indication

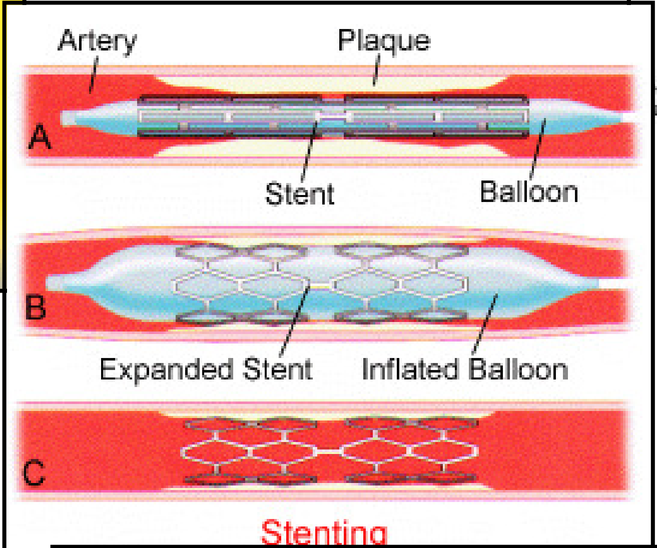
	Intensive surveillance (n = 150)*	Clinically indicated revision (n = 222)†‡
No. of grafts revised (%)	58 (37)	34 (13)
Revision before thrombosis	46 (29)	9 (4)
Revision after thrombosis	12 (8)	25 (9)
Cumulative graft patency (%)		
1 y	91	84
5 y	82	67
Limb salvage (%)		
1 y	96	83
5 y	92	73
Estimated cost per graft ($)		
1 y	7,742	10,842
5 y	12,194	16,352

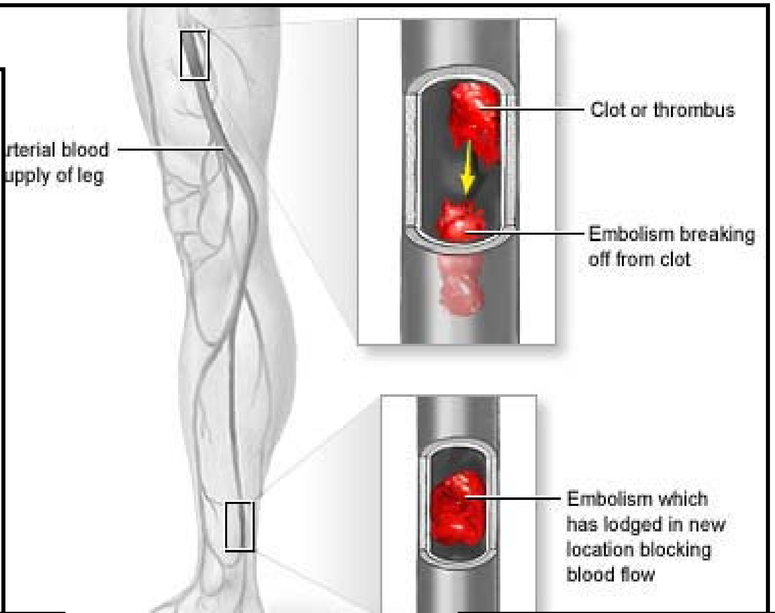
Wixon CL, JVS 2000

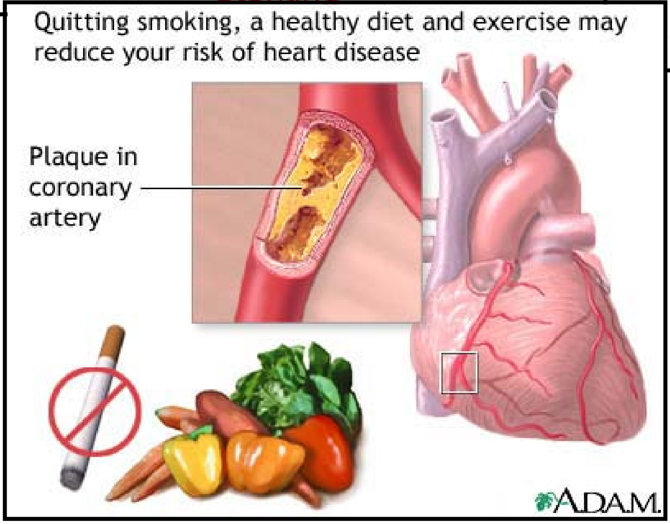
En pratique….

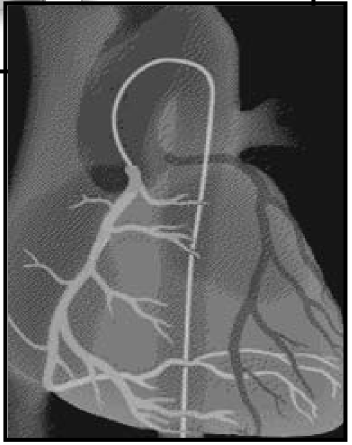


A F D


Artery
Plaque
A
Stent
Balloon
B
Expanded Stent
Inflated Balloon
C
Stenting


rterial blood
upply of leg
Clot or thrombus
Embolism breaking off from clot
Embolism which has lodged in new location blocking blood flow


Quitting smoking, a healthy diet and exercise may reduce your risk of heart disease
Plaque in coronary artery
ADAM.



Duplex Scan

PTA Procedure

D1 M3/M6 M12

Patency
PSV
Vr
ABI
Runoff

Aorto/Iliac/Femoral Bypass Graft

D6/7 M3/M6 M12

Patency
PSV
Vr
ABI
Anastomosis
Runoff

Infra inguinal Bypass Graft (Vein /Prothetic graft)

D6/7 M3 M6 M12 M18 M24

Patency
Diameter
PSV
Vr
Low Velocity
ABI
Anastomosis
Runoff

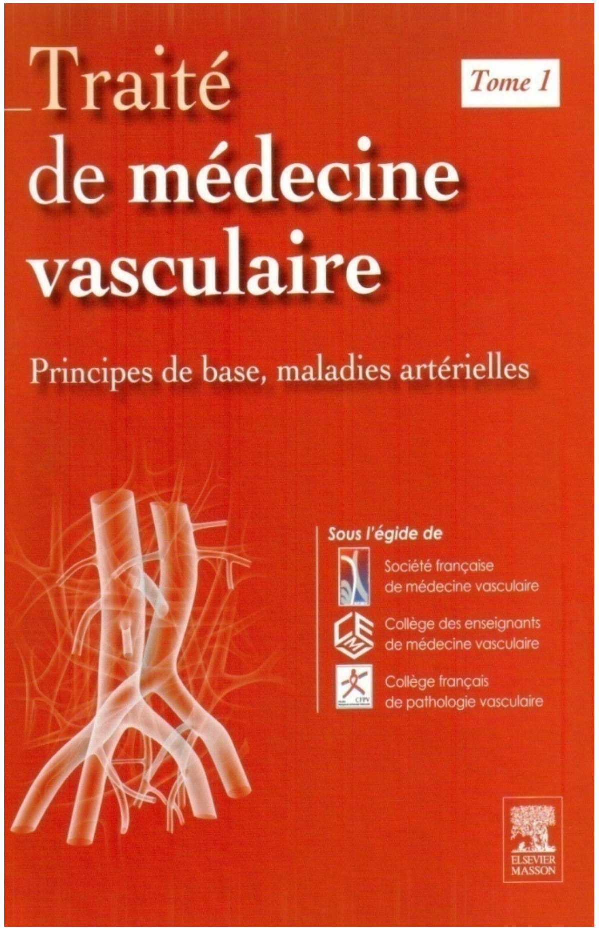
Conclusions 1

- Surveiller et contrôler par ED une angioplastie ou un pontage veineux ou prothétique est un examen pour lequel les bases classiques de l'ultrasonologie s'appliquent sans variation particulière mais l'angiologue doit être entraîné pour ce type de surveillance .
- Les critères prédictifs de dégradation des pontages obéissent aux lois habituelles de l'hémodynamique
- Il faut savoir se donner les moyens de réaliser cet examen avec les bons outils : sonde de basse fréquence, doppler puissance….
- Il faut TOUJOURS disposer du CR opératoire
- Il faut TOUJOURS faire référence aux données de la clinique
- Il faut savoir synthétiser l'ensemble des données hémodynamiques, anatomiques et cliniques.
- Il faut savoir aussi poser l'indication d'un examen complémentaire : angiographie, angio IRM , angio Scanner, qui s'ils sont guidés par l'ED pour les cas difficiles, voient leur rendement informatif considérablement accru.
- Il faut une équipe « convaincue »

Conclusions 2

- Surveillance Echo Doppler utile et fiable dans les pontages veineux
- Matériel adapté Echo Doppler + Jeu de sondes
- Médecins Vasculaires entraînés, méthodologie rigoureuse
- Chirurgiens convaincus

Bibliographie 2011



Traité de médecine vasculaire

Tome 1

Principes de base, maladies artérielles

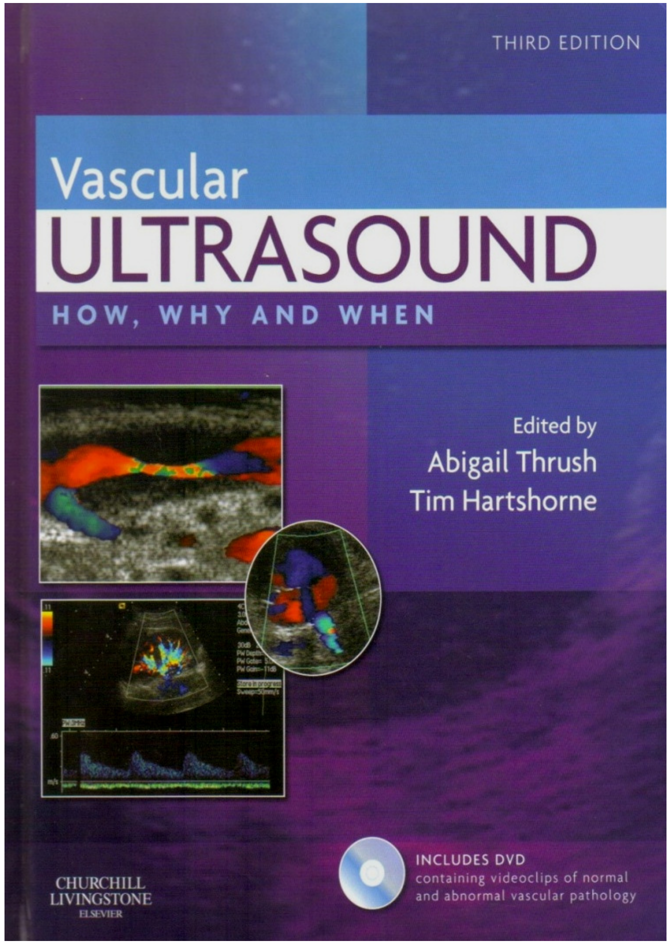
Sous l'égide de

Société française de médecine vasculaire

Collège des enseignants de médecine vasculaire

Collège français de pathologie vasculaire

ELSEVIER MASSON



THIRD EDITION

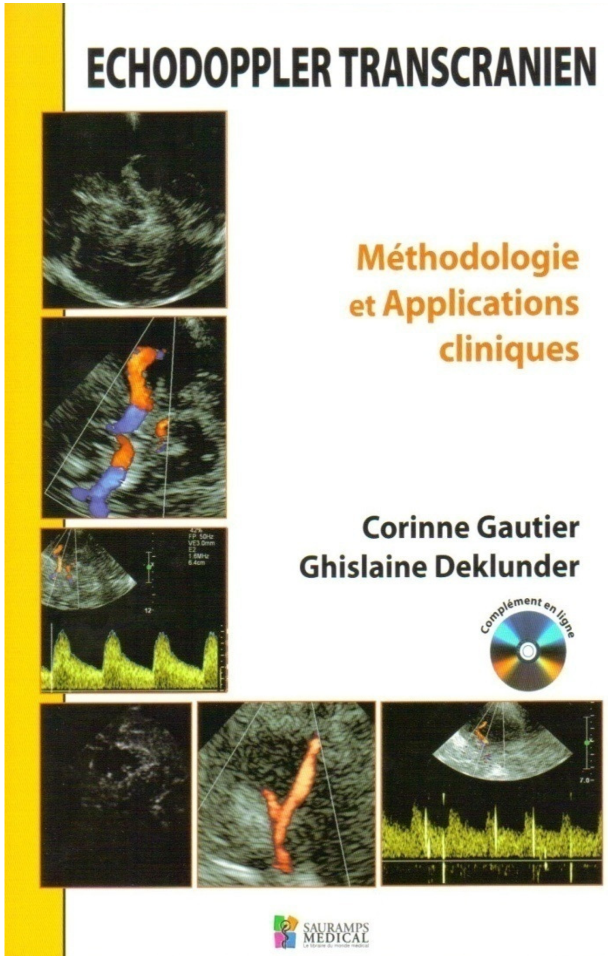
Vascular ULTRASOUND

HOW, WHY AND WHEN

Edited by
Abigail Thrush
Tim Hartshorne

INCLUDES DVD
containing videoclips of normal and abnormal vascular pathology

CHURCHILL LIVINGSTONE
ELSEVIER



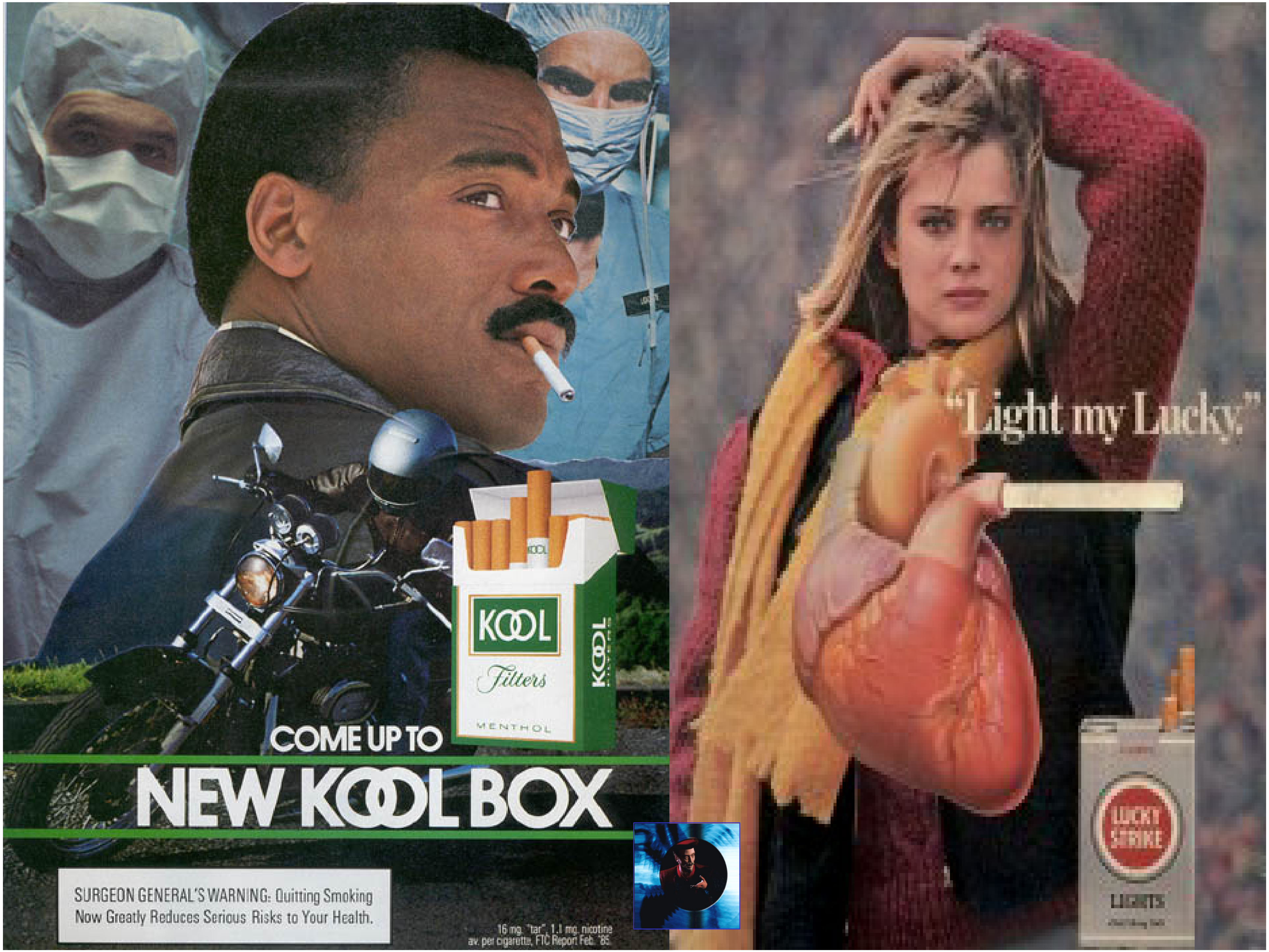
ECHODOPPLER TRANSCRANIEN

Méthodologie et Applications cliniques

Corinne Gautier
Ghislaine Deklunder

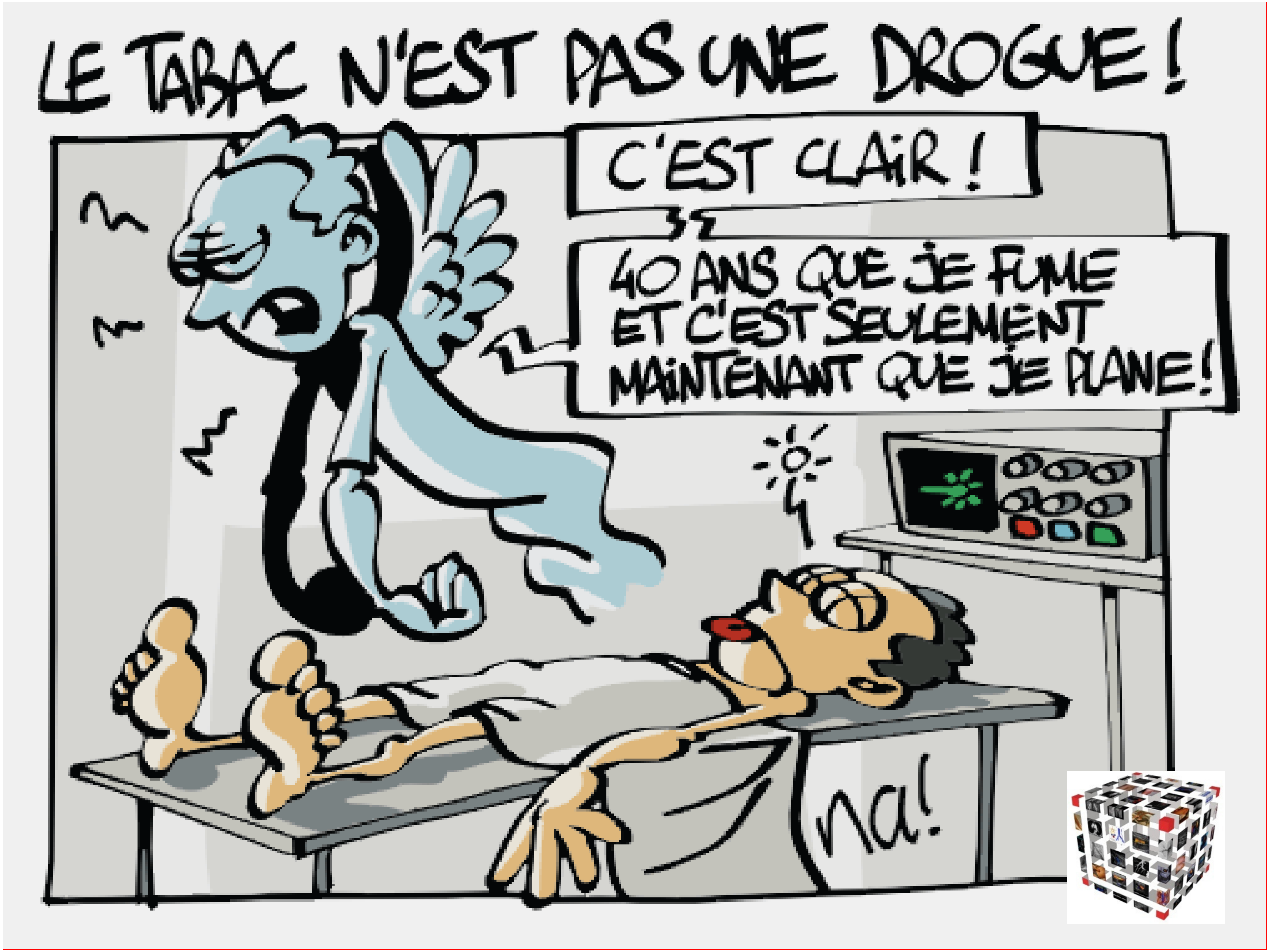
Complément en ligne

SAURAMPS MEDICAL


COME UP TO
NEW KOOL BOX
KOOL
Filters
MENTHOL
KOOL
"Light my Lucky."
LUCKY STRIKE
LIGHTS

SURGEON GENERAL'S WARNING: Quitting Smoking Now Greatly Reduces Serious Risks to Your Health.

16 mg. "tar", 1.1 mg. nicotine av. per cigarette, FTC Report Feb. '85.


LE TABAC N'EST PAS UNE DROGUE !
C'EST CLAIR !
40 ANS QUE JE FUME ET C'EST SEULEMENT MAINTENANT QUE JE PLANE !
na!