

Anévrismes de l'aorte abdominale

en consultation de cardiologie ambulatoire



Georges Le Corff
Réunion Echocud
08 janvier 2013



- 1- Qu'est-ce qui est anormal ?
- 2- Le dépistage: pour qui et avec quelles limites ?
- 3- La surveillance: modalités
- 4- Critères échographiques d'orientation chirurgicale
- 5- Surveillance après correction chirurgicale



1- Qu'est-ce qui est anormal ?

2- Le dépistage: pour qui et avec quelles limites ?

3- La surveillance: modalités

4- Critère échographiques d'orientation chirurgicale

5- Surveillance après correction chirurgicale

L' aorte normale

First Author and Procedure	Females		Males	
	Mean Diameter, cm, Range	Standard Deviation, cm, Range	Mean Diameter, cm, Range	Standard Deviation, cm, Range
Abdominal aorta, supraceliac	2.10 to 2.31	0.27	2.50 to 2.72	0.24 to 0.35
Abdominal aorta, suprarenal	1.86 to 1.88	0.09 to 0.21	1.98 to 2.27	0.19 to 0.23
Abdominal aorta, infrarenal	1.66 to 2.16	0.22 to 0.32	1.99 to 2.39	0.30 to 0.39
Abdominal aorta, infrarenal	1.19 to 1.87	0.09 to 0.34	1.41 to 2.05	0.04 to 0.37

ACC-AHA, Circulation 2006, 113, e463-e465

27 mm.... 95^e percentile de l' aorte non anévrysmale chez l' homme

29 mm... au-delà de la limite du normal chez l' homme

Diamètre normal de l'aorte abdominale



18-22mm : moyenne 20,1mm



16-18mm : moyenne 17mm

L' aorte pathologique

Anévrisme

*dilatation localisée, permanente, segmentaire,
d'au moins 50% par rapport au diamètre normal*

diamètre de 30 mm ou plus

Ectasie

*dilatation permanente localisée de moins de 50%
par rapport au diamètre normal*

Artériomégalie

*dilatation permanente diffuse de plus de 50%
par rapport à la normale*

Valeur pronostique d' une dilatation de l' aorte

Aortic diameter	Subjects (n)	Total mortality		CVD mortality		Total mortality		CVD mortality	
		Deaths (n)	%	Deaths (n)	%	MRR	95% CI	MRR	95% CI
<18 mm	930	101	10.9	43	4.6	1.05	0.83-1.32	1.18	0.82-1.69
18-20 mm	2539	329	13.0	139	5.5	0.93	0.79-1.08	1.05	0.82-1.34
21-23 mm	2086	364	17.5	134	6.4	1.00	Ref.	1.00	Ref.
24-26 mm	671	151	22.5	63	9.4	1.07	0.89-1.30	1.20	0.89-1.62
27-29 mm	167	53	31.7	29	17.4	1.31	0.98-1.75	1.86	1.24-2.78
≥30 mm	246	101	41.1	62	25.2	1.77	1.41-2.21	2.79	2.05-3.79
Total	6639	1099	16.6	471	7.1				

*International Journal of Epidemiology 2010;39:225-232
(étude de Tromso)*

**Mortalité cardio-vasculaire sur 10 ans de suivi,
en fonction du diamètre aortique infra-rénal**

Définition de l'anévrisme:

**diamètre de 3 cm ou plus,
dans le sens antéro-postérieur ou transversal**

Niveau 2C, grade B

Prévalence des anévrismes aortiques

	UK (Chichester)	Danemark	Australie	UK	Hollande	Norvège
effectif	15775	12628	41000	67800	5419	6386
sexe	H et F	H	H	H	H et F	H et F
âge	65-80	65-73	65-79	65-74	➤55	55-74
prévalence	H 7.6% F 1.3%	4%	7.2%	4.9%	H 4.1% F 0.7%	H 8.9% F 2.2%



1- Qu'est-ce qui est anormal ?

2- Le dépistage: pour qui et avec quelles limites ?

3- La surveillance: modalités

4- Critères échographiques d'orientation chirurgicale

5- Surveillance après correction chirurgicale

Le dépistage

4 essais randomisés:

Réduction de la mortalité
liée à l'anévrisme à 5 ans
(OR 0.6 : 0.47-0.78)

Cosford,

Cochrane Database Syst Rev 2007

Essai MASS

Réduction de la mortalité
totale à 7 ans
à la limite du significatif
(HR 0.96 : 0.93-1.00)

Kim

Ann Intern Med 2007;146:699-706

**Lorsque la prévalence est d'au moins 4%,
le dépistage réduit la mortalité
liée à l'anévrisme de moitié à 4 ans**

Le dépistage

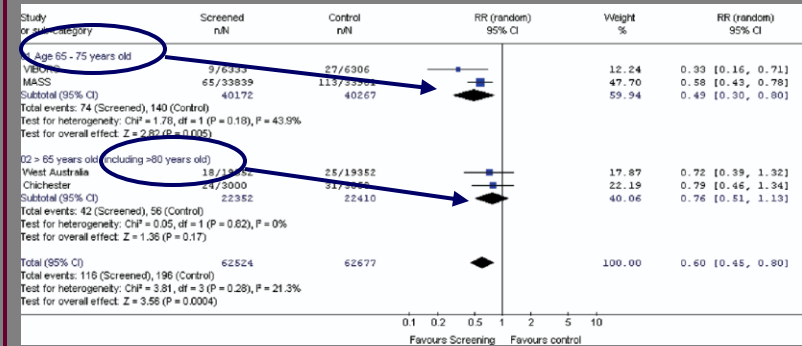
Influence du sexe

*Prévalence 4 fois moindre
chez la femme*

Risque de rupture supérieur

Risque opératoire supérieur ?

Influence de l'âge



Influence de l'hérédité

*Une prévalence au moins
2 fois supérieure*

Chez l'homme et chez la femme

La qualité de vie ?

Le coût ?

La nocivité ?

Dépistage des anévrismes de l' aorte abdominale par échographie:

One-time ultrasound screening for AAA is recommended for all men at or older than 65 years.

Screening men as early as 55 years is appropriate for those with a family history of AAA.

One-time ultrasound screening for AAA is recommended for all women at or older than 65 years with a family history of AAA or who have smoked.

La croissance des anévrismes

La croissance annuelle moyenne de l'anévrisme peut être estimée à:

A- 1 mm

B- 2 mm

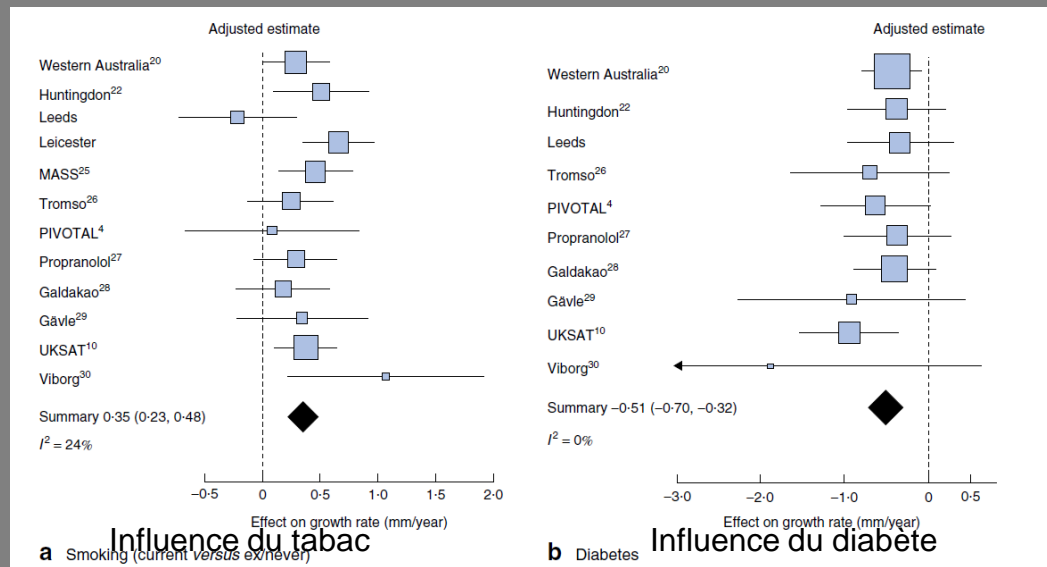
C- 4 mm

D- 5 mm

La croissance des anévrismes

15475 sujets, 4617 mesures, suivi 4 ans

Croissance: 2.21 mm/an



La croissance des anévrismes

Taux de croissance: 2 à 3 mm par an

Principal facteur de croissance: le tabagisme

Autres facteurs, discutés:

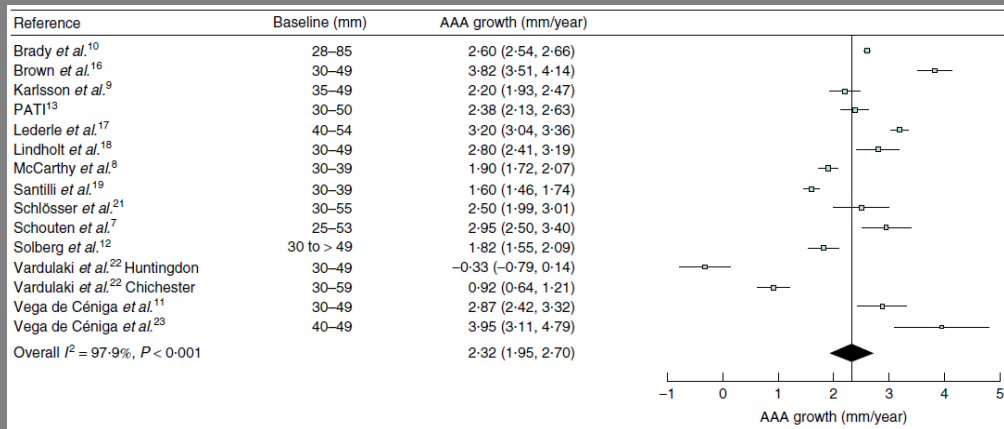
Moins de croissance:

Diabète
Bétabloquants
statines

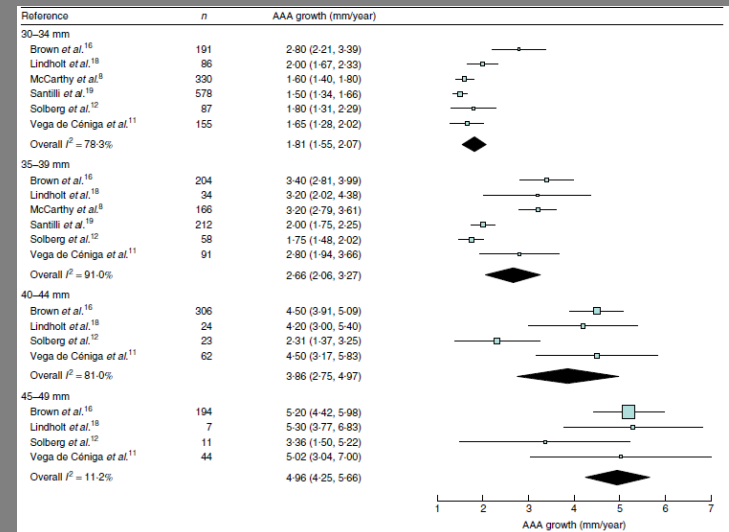
Plus de croissance:

HTA
BPCO?
Facteurs génétiques
Extension du thrombus

La croissance des anévrismes



Une grande hétérogénéité

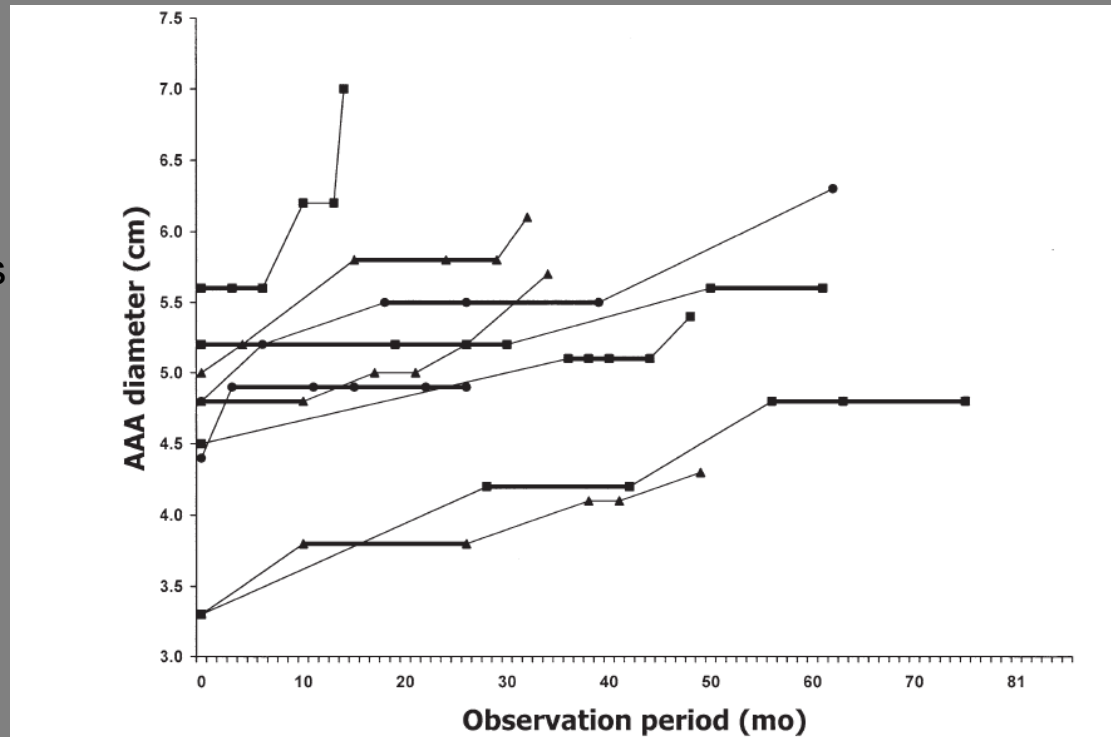


Une croissance qui augmente quand l'anévrisme est plus gros

Revue systématique, 15 études, 7630 patients
Powell, *British Journal of Surgery* 2011; 98: 609–618

La croissance des anévrismes

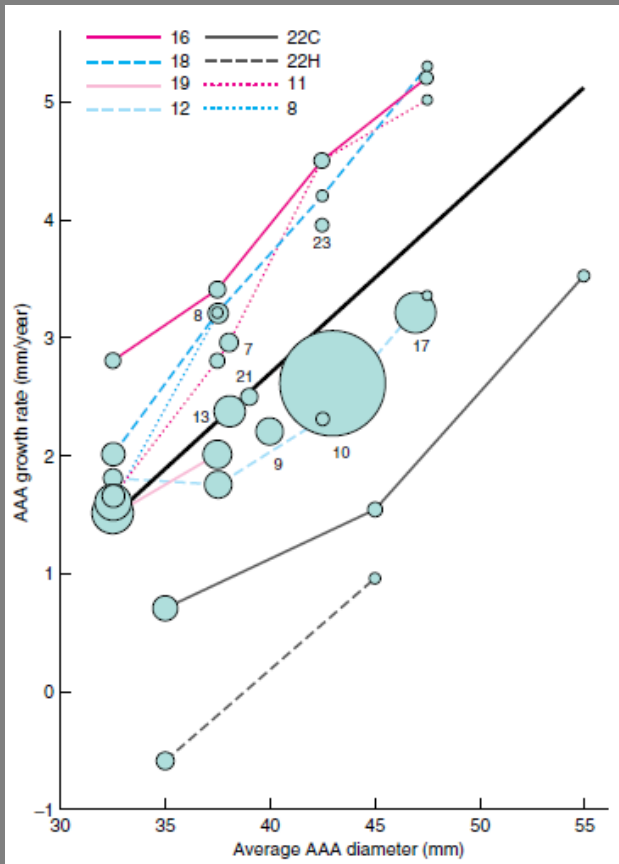
52 patients
au moins 4 scanners
sur 18 mois



Une croissance discontinue, irrégulière

**La vitesse de croissance observée ne permet pas de prédire
la vitesse de croissance future**

La croissance des anévrismes



3.5 cm $\xrightarrow{6.2 \text{ ans}}$ 5.5 cm

4.5 cm $\xrightarrow{2.3 \text{ ans}}$ 5.5 cm

Revue systématique, 15 études, 7630 patients
Powell, British Journal of Surgery 2011; 98: 609–618

Le risque de rupture

Table 4 12-month AAA rupture risk by diameter.^{8,82–84}

AAA Diameter	Rupture Risk (%)
30–39	0
40–49	1
50–59	1.0–11
60–69	10–22
>70	30–33

AAA, abdominal aortic aneurysm.

**Management of Abdominal Aortic Aneurysms
Clinical Practice Guidelines of the European Society
for Vascular Surgery**

Facteurs associés à un risque de rupture

Niveau 2b-3b

Sexe féminin
HTA
Tabagisme
Vitesse de croissance
Stress pariétal

Niveau 4

Croissance du thrombus
Augmentation de la rigidité pariétale
Augmentation de la tension pariétale
EFR: signes obstructifs
greffés



- 1- Qu'est-ce qui est anormal ?
- 2- Le dépistage: pour qui et avec quelles limites ?
- 3- La surveillance: modalités**
- 4- Critères échographiques d'orientation chirurgicale
- 5- Surveillance après correction chirurgicale

Mesurer l'anévrisme

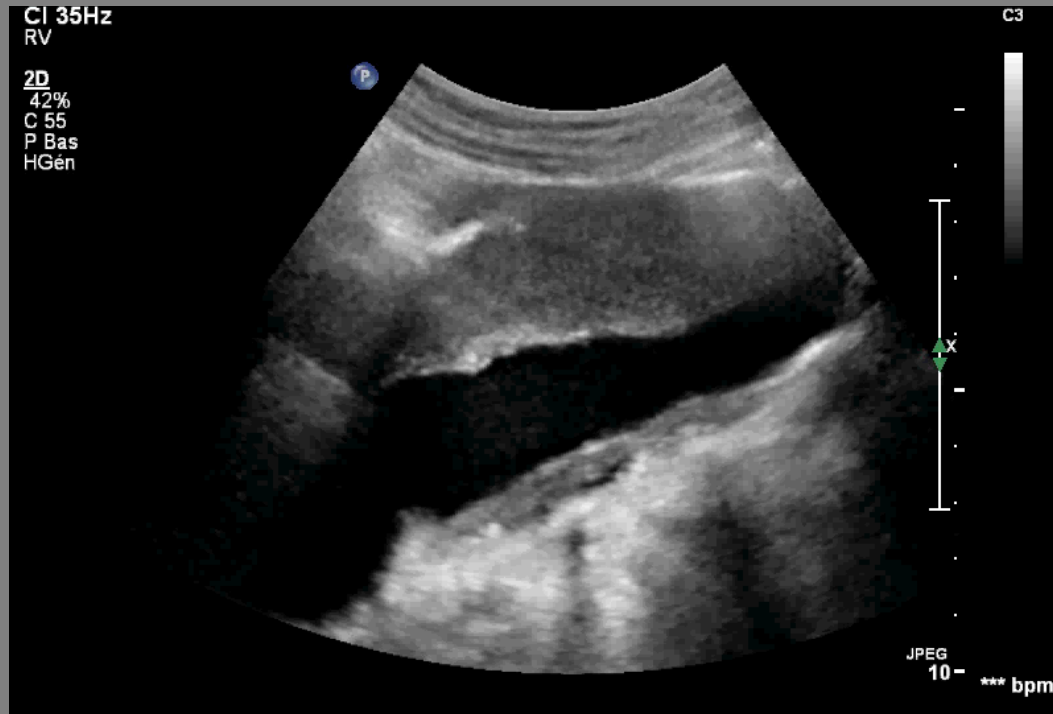
Choisir son plan de coupe

Transversal ?



Mesurer l'anévrisme

Choisir son plan de coupe
Longitudinal ?



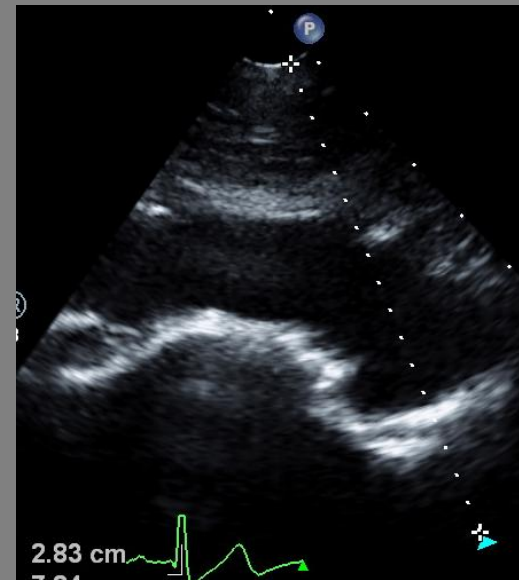
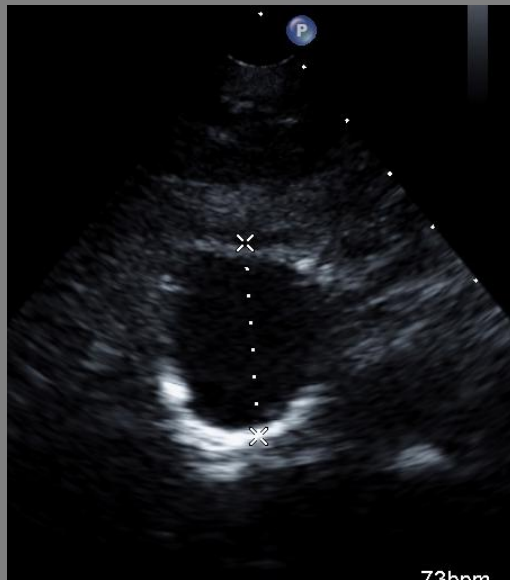
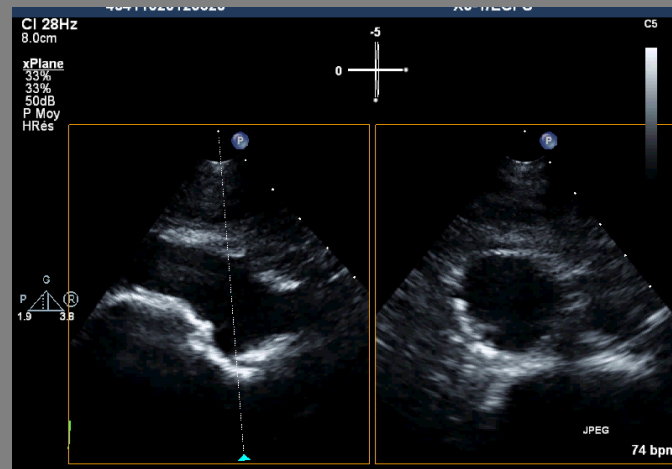
Mesurer l'anévrisme

Associer les plans de coupe



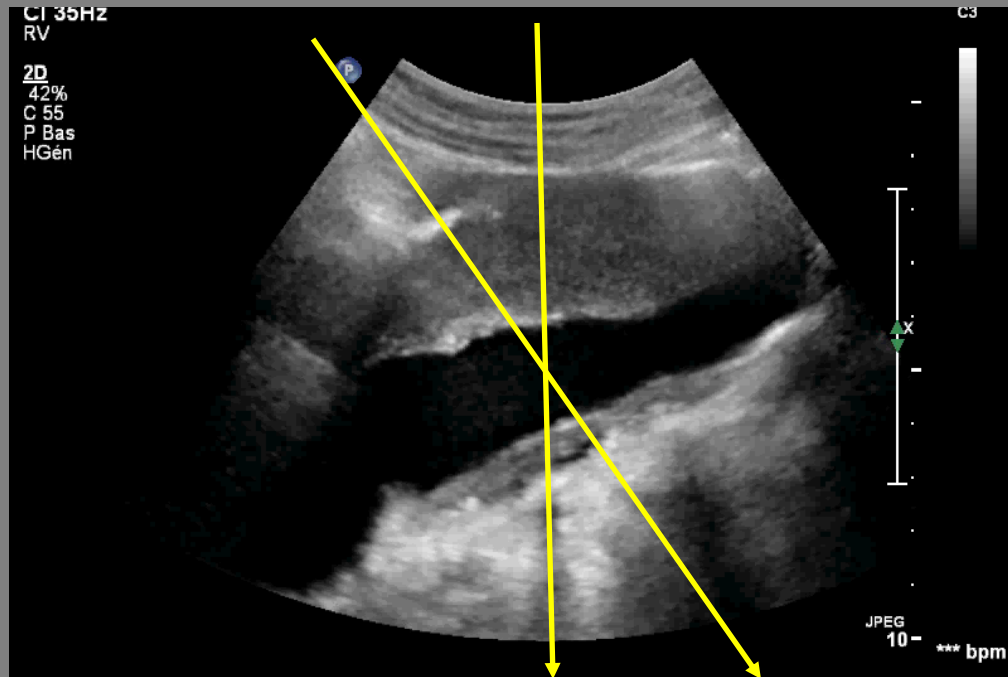
Mesurer l'anévrisme

Associer les plans de coupe



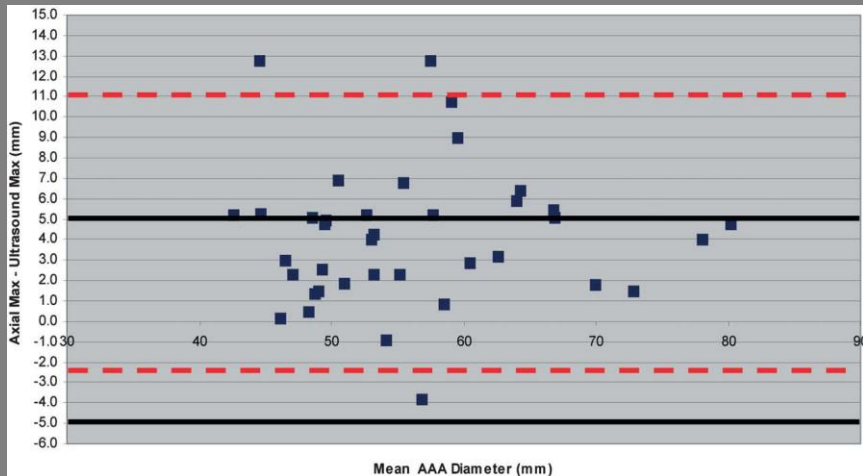
Mesurer l'anévrisme

Choisir son diamètre

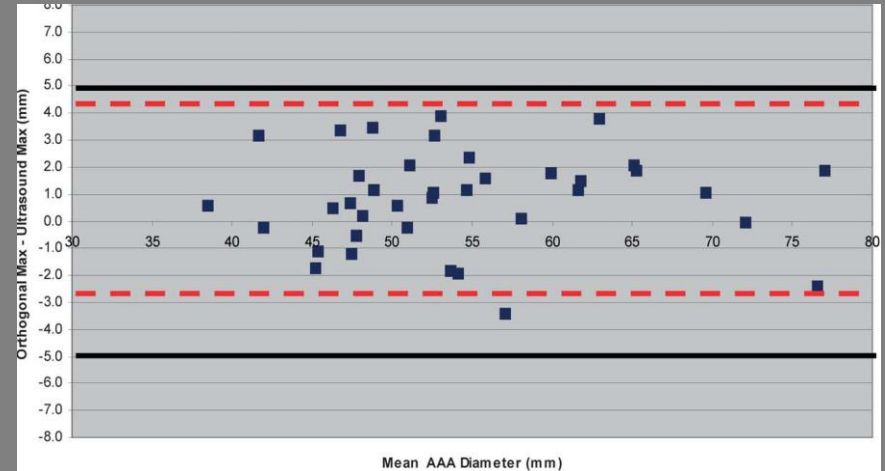


Mesurer l'anévrisme

Choisir son diamètre



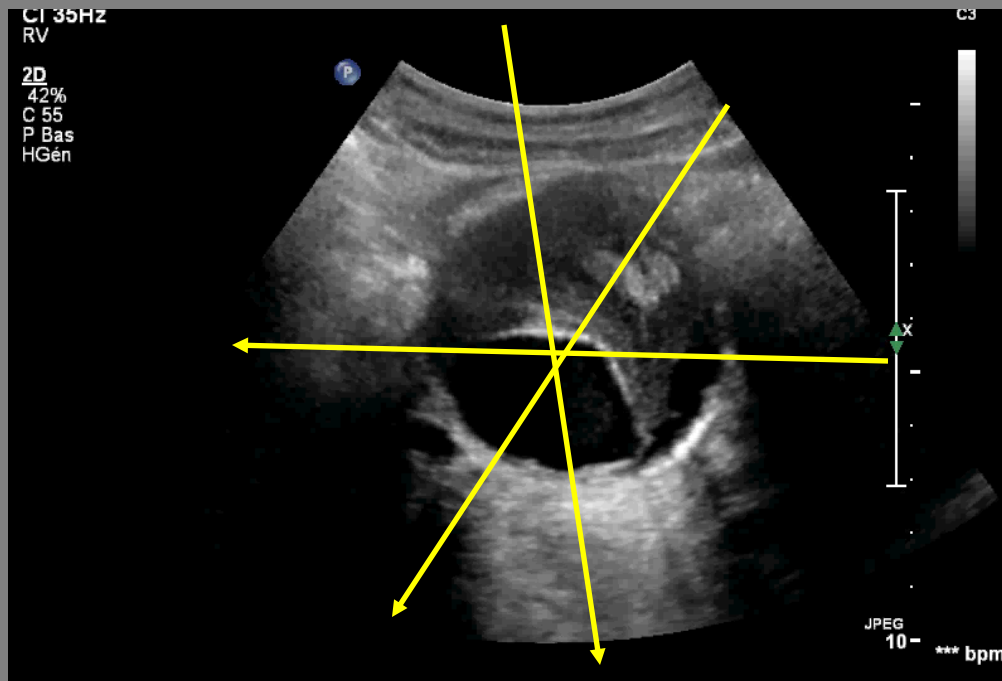
Différence entre les mesures US et scanner, dans un plan axial



Différence entre les mesures US et scanner, dans un plan orthogonal

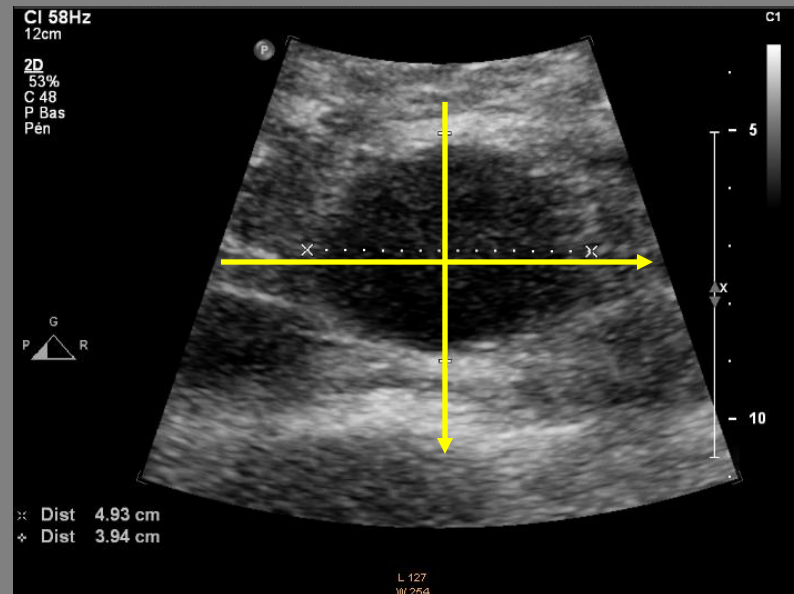
Mesurer l'anévrisme

Choisir son diamètre



Mesurer l'anévrisme

Choisir son diamètre



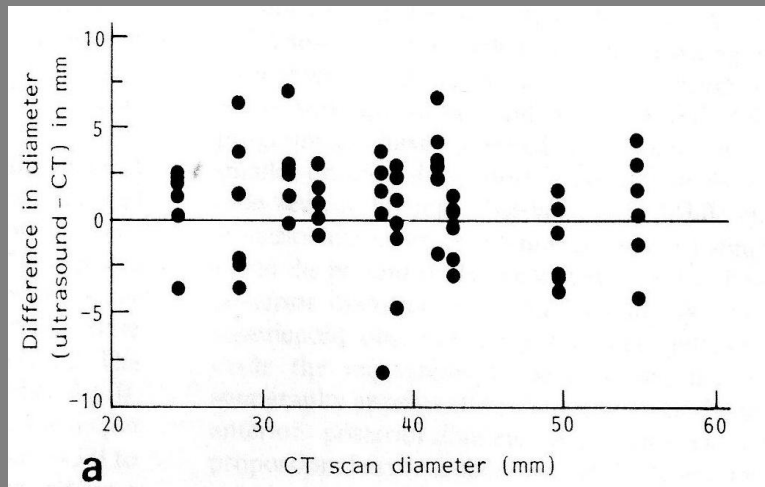
La mesure doit se faire dans le plus grand diamètre

La résolution axiale est meilleure que la résolution latérale

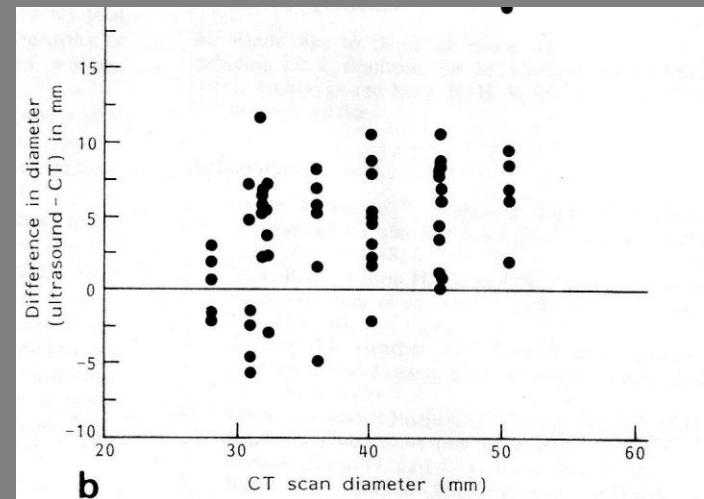
Mesurer l'anévrisme

Choisir son diamètre

Comparaison des coupes antéro-postérieures et transverses en référence au scanner



a Coupe antéro-postérieure

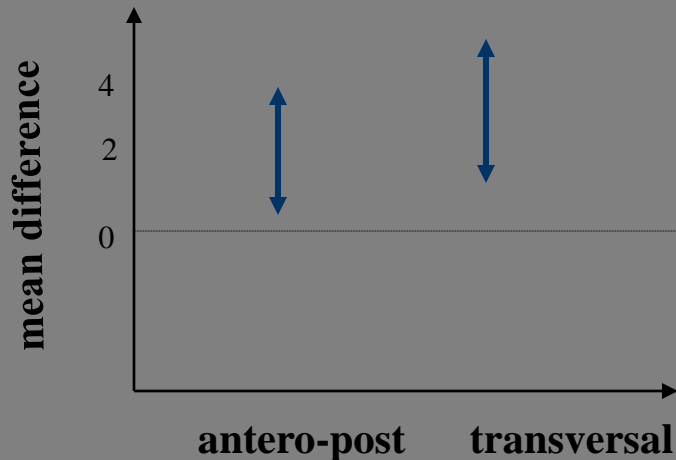


b Coupe transverse

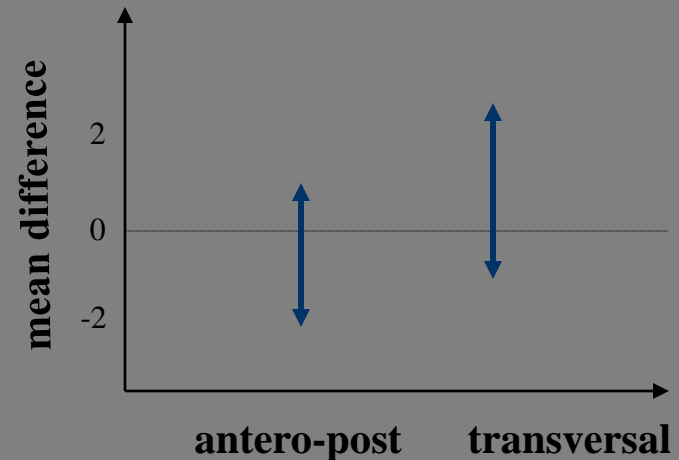
Mesurer l'anévrisme

Choisir son diamètre

Comparaison des coupes antéro-postérieures et transverses en référence au scanner



Diamètre < 30 mm



Diamètre > 30 mm

Choisir son diamètre

Table 3
Measurement protocols of maximum AAA diameter for growth rate evaluation during follow-up before intervention. (16 studies, 24 articles). The mean score is 2.81.

Author	Study	Imaging modality	Plane of acquisition	Axis of measurement	Position of callipers	Selected diameter	Score
Brady ⁴¹ + Ellis ⁴²	UK Small Aneurysm Trial	US	Not specified	→ Anteroposterior	External	Maximum external	3
Brown ⁴³	The Kingston study, Canada	US or CT	Not specified	→ Not specified	Not specified	Not specified	0
Karlson ⁴⁴	Sweden and Canada	US	Longitudinal	→ Anteroposterior	Not specified	Widest anteroposterior diameter	3
Lederle ^{45,46}	ADAM Study, USA	US	Longitudinal	→ Any direction	External	Maximum external in any direction	4
		CT ^a	Cross section Perpendicular to the direction of tortuosity if the AAA is tortuous	→ Any direction	External	Maximum external in any direction	
Lindholt ⁴⁷	Viborg, Denmark	US	Not specified	→ Anteroposterior → Transverse	Not specified	Largest of the maximum diameters	2
McCarthy ⁴⁸ Lucarotti ⁴⁸ O'Kelly ²⁹	Gloucestershire Aneurysm Screening Programme, UK	US	Longitudinal Transverse	→ Anteroposterior	← Outer margin of the anterior wall to inner margin of the posterior wall	Maximum	4
Propranolol Aneurysm Trial Investigators ⁴⁹	Canada	US	Not specified	→ Anteroposterior	External	Maximum	3
Santilli ⁵⁰	Aneurysm Detection Management Trial, USA	US	Longitudinal Transverse	→ Any direction	Not specified	Widest point of any dilation in both planes	3
Schewe ⁵¹	Germany	US	Not specified	→ Anteroposterior → Transverse	← Not specified	Mean of both diameters	2
Schlösser ⁵²	SMART Study, The Netherlands	US	Not specified	→ Anteroposterior	Not specified	Maximum	2
Schouten ⁵³	The Netherlands	US	Not specified	→ Anteroposterior	Not specified	Maximum	2
Solberg ⁵⁴ Singh ^{55,56}	The Tromso Study, Norway	US	Transverse with scan perpendicular to the longitudinal plane	→ Anteroposterior → Transverse	← External	Maximum external diameter in either plane in systole	4
Vardulaki ⁵⁷ Wilink ^{18,19}	Huntingdon	US	Not specified	→ Anteroposterior	External	Maximum External	3
Vardulaki ⁵⁷ Scott ²⁵	Chichester	US	Longitudinal Transverse	→ Anteroposterior → Transverse	← Not specified	Largest of the maximum diameter in either axis	3
Vega de Ceniga ⁵⁸		US ^b CT ^c	Not specified	→ Transverse and Anteroposterior	External	Maximum external in each axis (choice not specified)	3
Vega de Ceniga ⁵⁹		CT ^c	Perpendicular to the aortic axis	→ Transverse and Anteroposterior	← External	Maximum external in each axis (choice not specified)	4

Abbreviations : AAA, abdominal aortic aneurysm; US : ultrasound, CT : computed tomography.

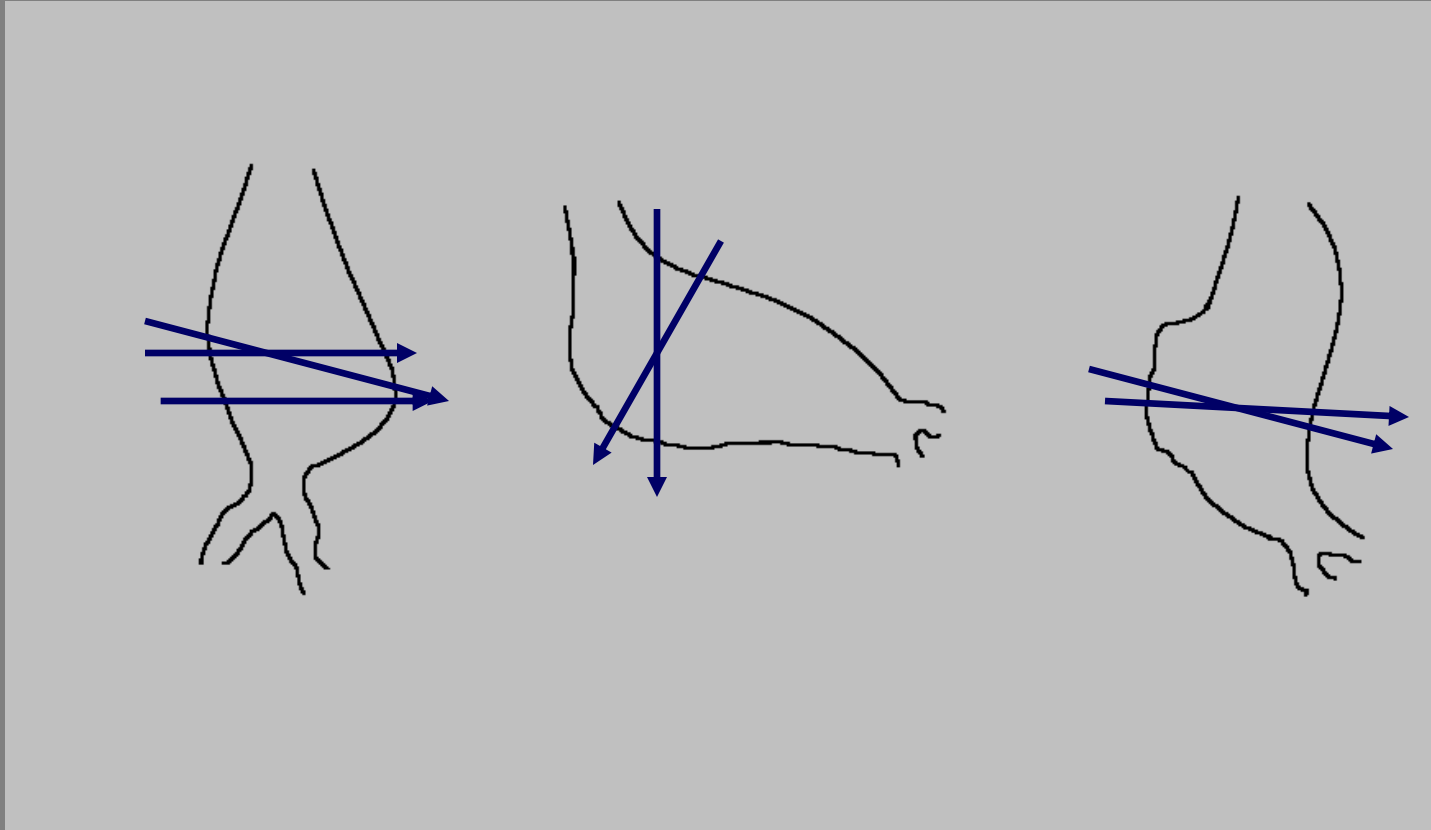
^a For AAA 5.3 cm or larger.

^b For AAA between 3 and 3.9 cm.

^c For AAA between 4 and 4.9 cm.

Mesurer l'anévrisme

choisir son diamètre



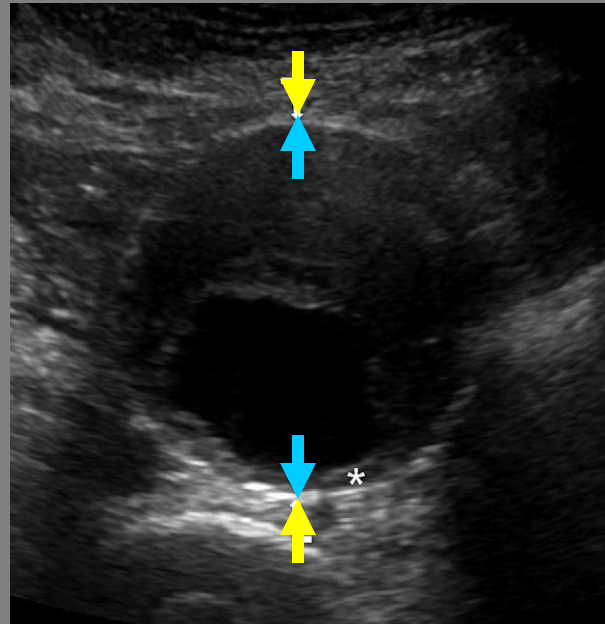
Mesurer l'anévrisme

Pour mesurer l'anévrisme, êtes-vous ITI ou OTO ?

de quel point à quel point ?
(Inner to Inner  ou Outer to Outer  ?)

A- ITI

B- OTO



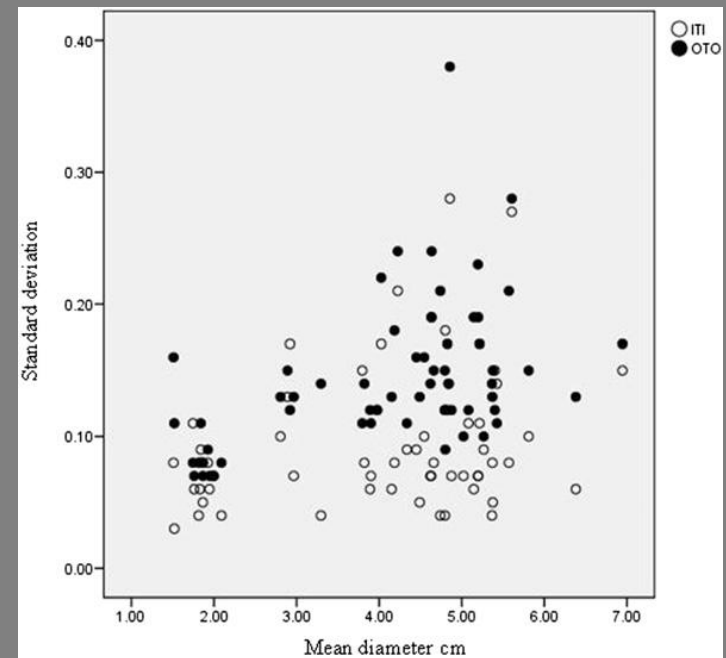
Mesurer l'anévrisme

de quel point à quel point ?

1440 mesures, 24 opérateurs

Différence moyenne: 0.27 cm

Meilleure reproductibilité avec ITI

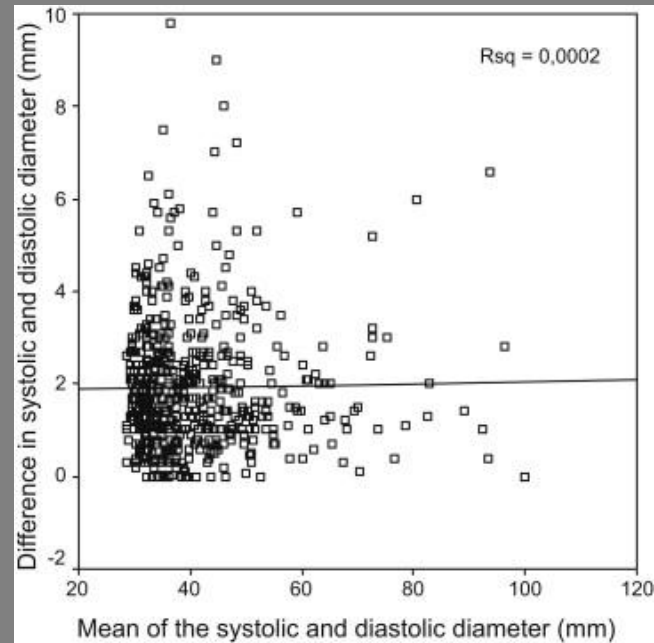


*Hartshorne,
Eur J Vasc Endovasc Surg
(2011) 42, 195e199*

diamètre interne < diamètre externe de 2 à 5 mm

Mesurer l'anévrisme

à quel moment ?



603 anévrismes mesurés
en systole et en diastole

Diamètre systolique: 41.6 mm

Diamètre diastolique: 39.6 mm

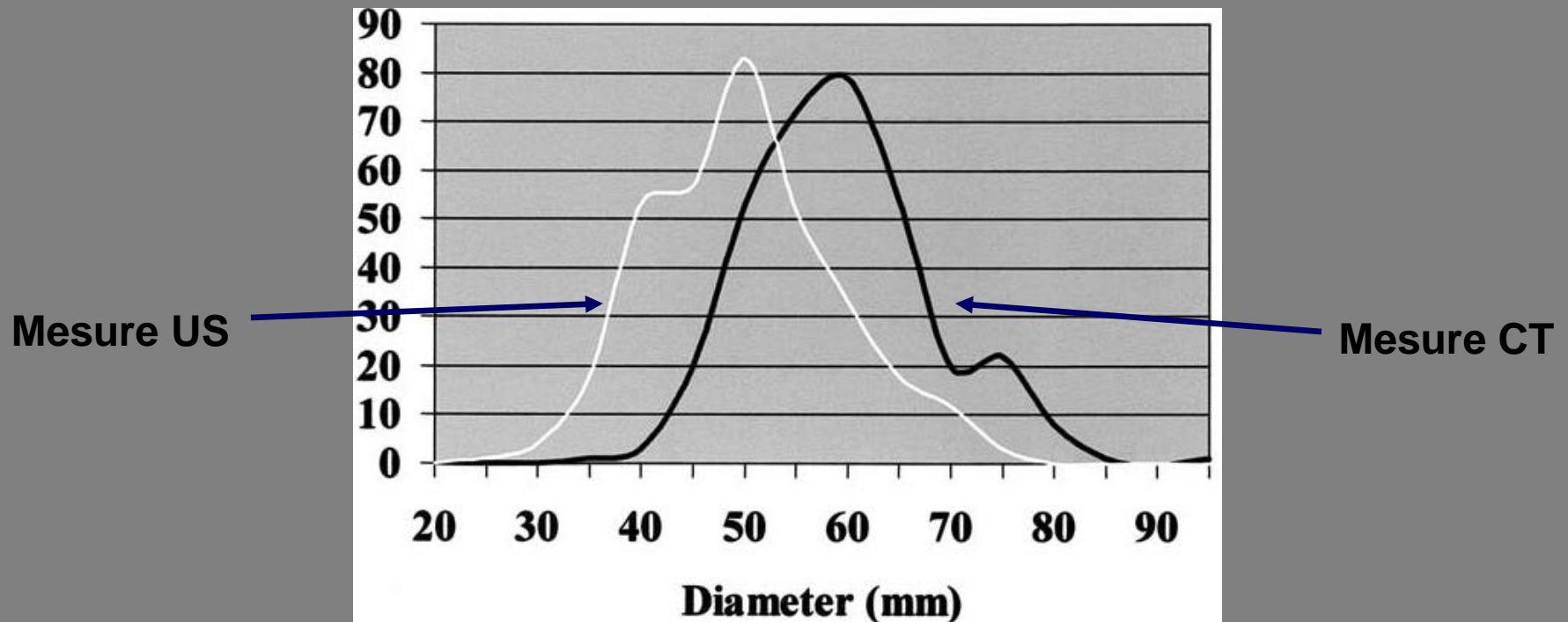
N. Grøndal et al.

European Journal of Vascular and Endovascular Surgery 43 (2012) 30-33

Différence systole diastole: presque 2 mm

Mesurer l'anévrisme

L'échographie peut-elle se comparer au scanner ?



Sprouze J Vasc Surg 2003;38:466-72

Plus de 1mm de différence dans la moitié des cas

Mesurer l'anévrisme

variabilité

différence intra-observateur

< 2 mm in 82 %
< 3 mm in 93 %
< 4 mm in 97 %

différence inter-observateur

< 2 mm in 75 %
< 3 mm in 88 %
< 4 mm in 96 %

Singh, EJVS 1998

Étude prospective de population

27161 sujets: 6892 examens US

112 sujets inclus dans une étude de reproductibilité

4 examinateurs

**la différence moyenne est de 3 mm en intra-observateur,
de 4 mm en inter-observateur**

Recommandations pour la surveillance

Follow-up imaging at five-year intervals is recommended for patients whose maximum aortic diameter is between 2.6 and 2.9 cm.

Level of recommendation: Weak

Quality of evidence: Low

Follow-up imaging at three years is recommended for those patients with an AAA between 3.0 and 3.4 cm in maximum diameter.

Level of recommendation: Strong

Quality of evidence: Low

Surveillance imaging at 12-month intervals is recommended for patients with an AAA of 3.5 to 4.4 cm in maximum diameter.

Level of recommendation: Strong

Quality of evidence: Low

Surveillance imaging at six-month intervals is recommended for those patients with an AAA between 4.5 and 5.4 cm in maximum diameter.

Level of recommendation: Strong

Quality of evidence: Low



- 1- Qu'est-ce qui est anormal ?
- 2- Le dépistage: pour qui et avec quelles limites ?
- 3- La surveillance: modalités
- 4- Critères échographiques d'orientation chirurgicale
- 5- Surveillance après correction chirurgicale



Chez une femme, le diamètre indiquant la chirurgie est:

A- 48mm

B- 52mm

C- 55mm

L'orientation chirurgicale

Hommes: diamètre-seuil = 55 mm (mesure échographique)

ou croissance rapide: > 1cm/ an

Entre 50 et 55 mm, l'orientation chirurgicale est une alternative acceptable

Femmes: diamètre-seuil = 52 mm

L'orientation chirurgicale

Les anévrismes de 40 à 54 mm

Figure 5. Forest plot of comparison: Immediate repair (either EVAR or open surgery) versus ultrasound surveillance at one year, outcome: 3.I Mortality.

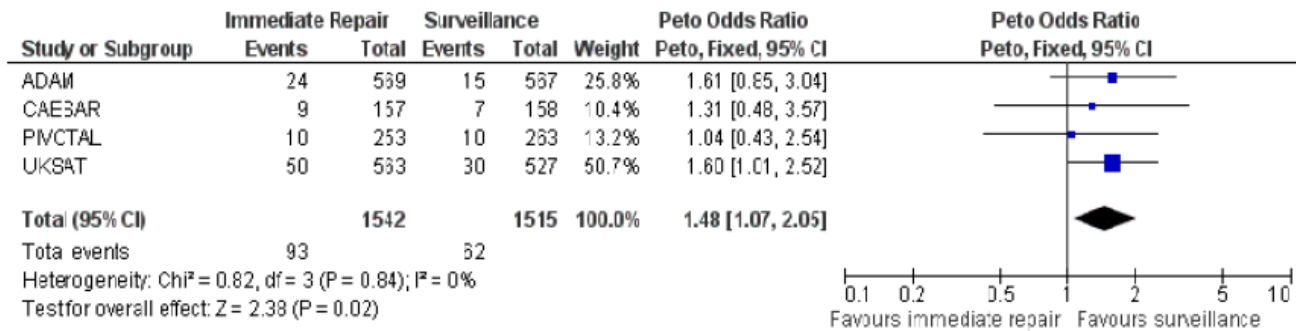
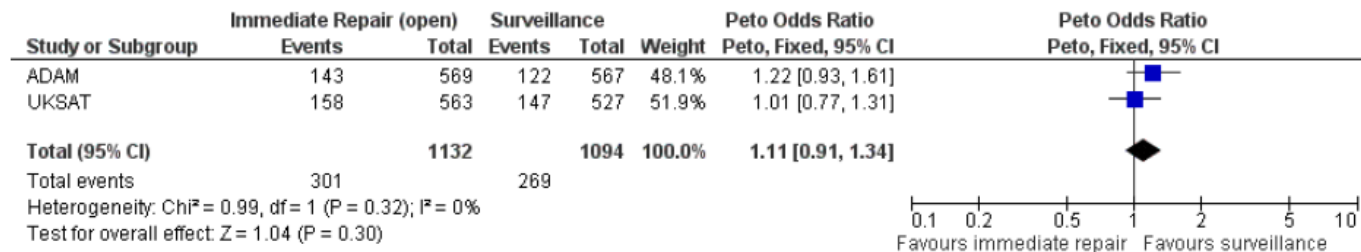


Figure 6. Forest plot of comparison: Immediate repair (open surgery) versus ultrasound surveillance at six years, outcome: 4.I Mortality.





- 1- Qu' est-ce qui est anormal ?
- 2- Le dépistage: pour qui et avec quelles limites ?
- 3- La surveillance: modalités
- 4- Critère échographiques d' orientation chirurgicale
- 5- Surveillance après correction chirurgicale

Surveillance échographique après chirurgie

Dépistage des faux-anévrismes anastomotiques

Incidence : 1% à 5 ans

5% à 10 ans

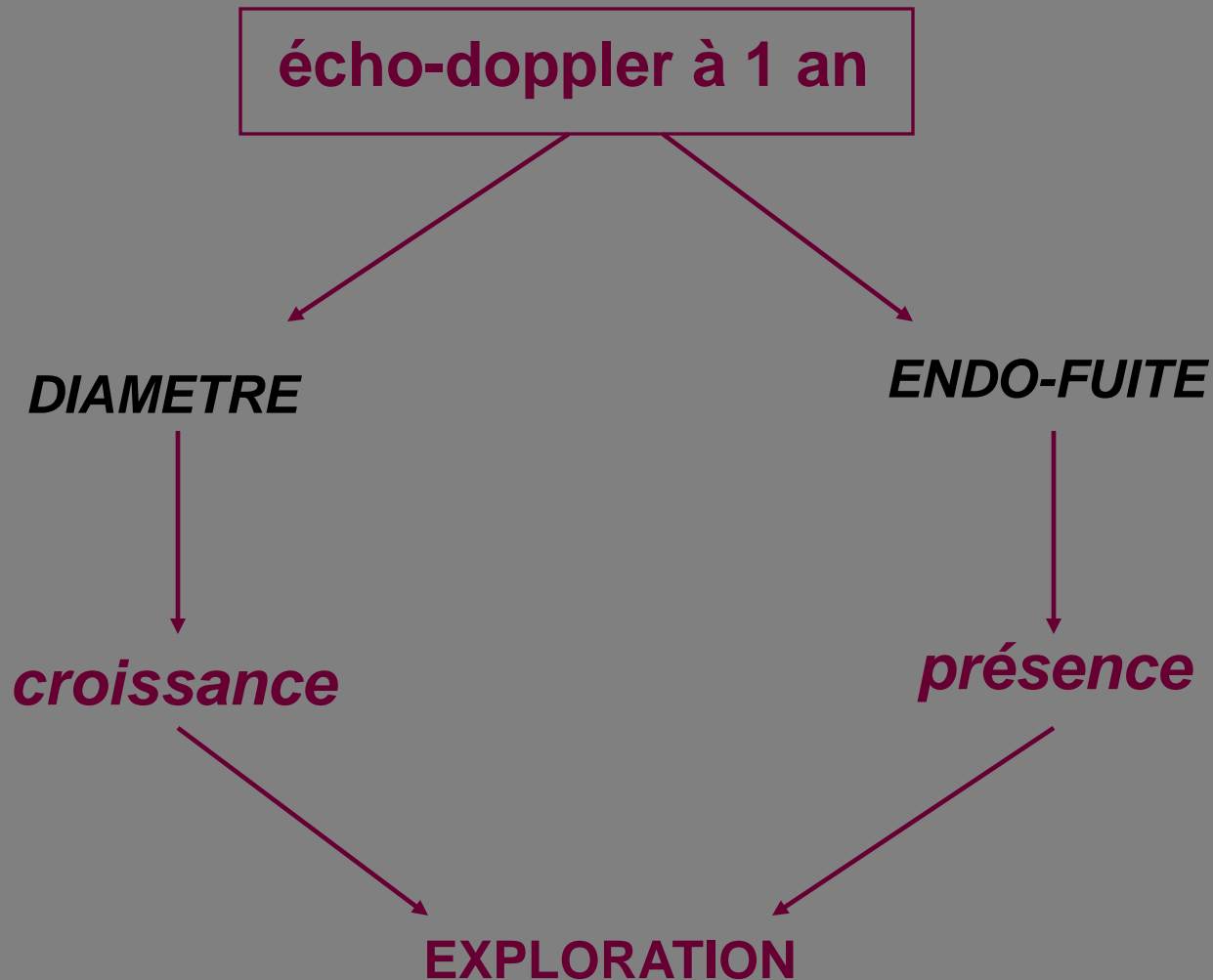
20% à 15 ans

Aortiques < iliaques < fémoraux

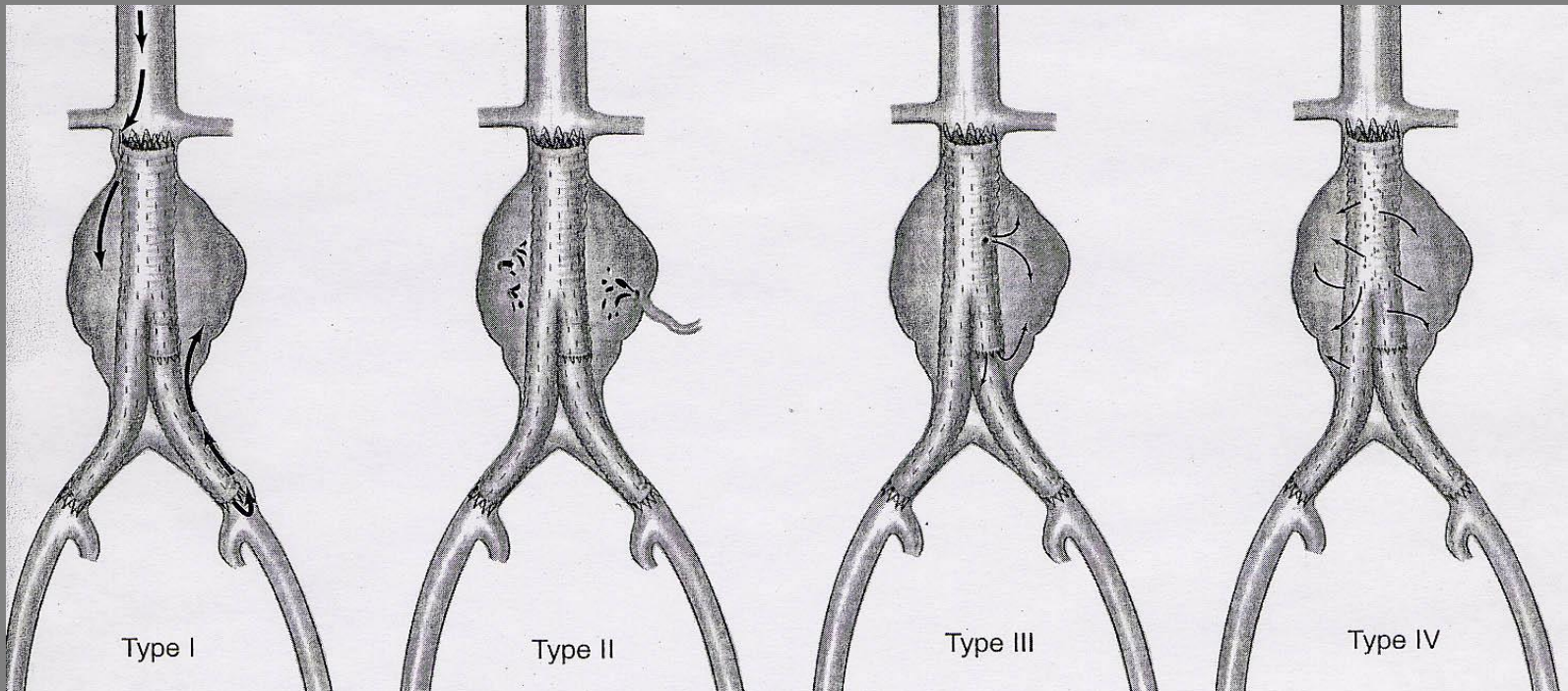
Examen tous les 5 ans

Surveillance échographique après EVAR

Surveillance initiale par scanner



Les endofuites



Doppler couleur avec réglages adaptés, contraste ?

Une sensibilité imparfaite

Les endofuites

	sensibilité	spécificité
Toutes fuites	0.74	0.94
Type 1 et 3	0.83	1
contraste		
Toutes fuites	0.96	0.85
Type 1 et 3	0.99	1

*Revue systématique, 25 études
Comparaison de l'écho-doppler au scanner*

