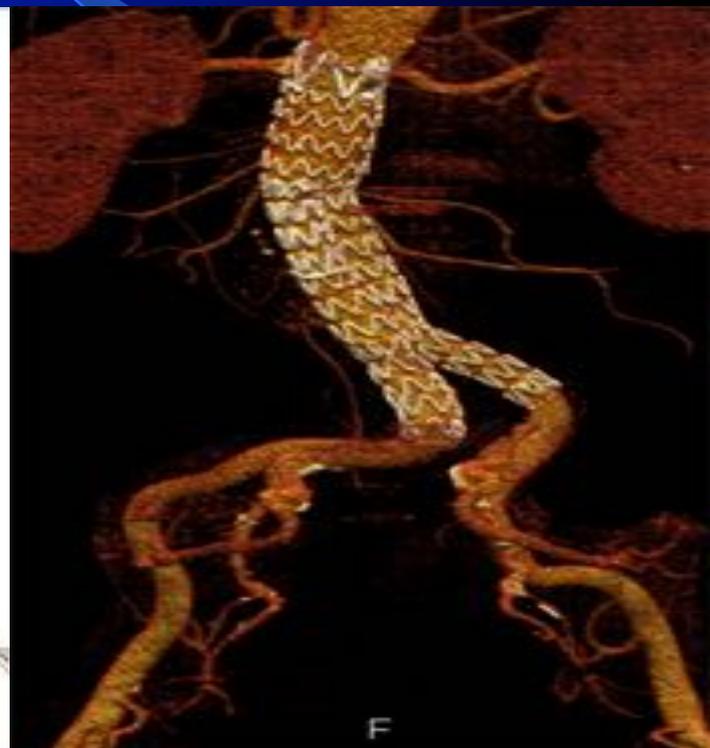
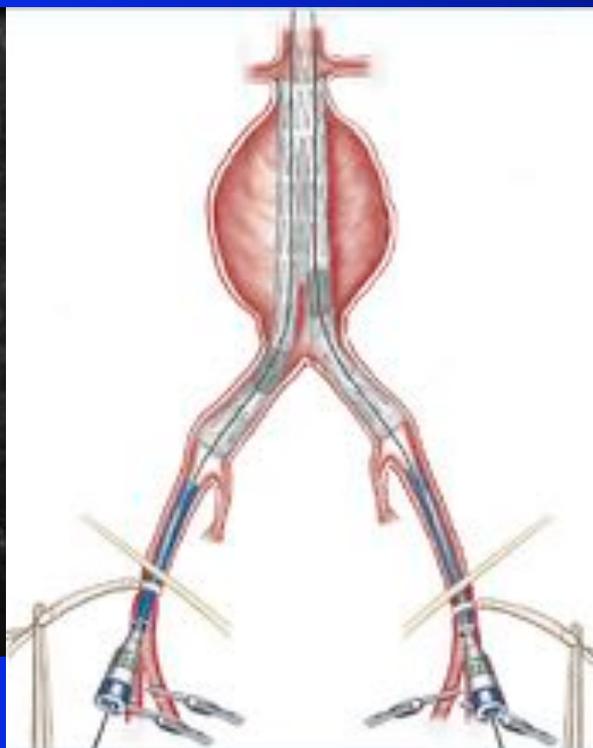


# Prise en charge percutanée des Anévrysmes de l'aorte abdominale



AsPeCaF 18/11/2018

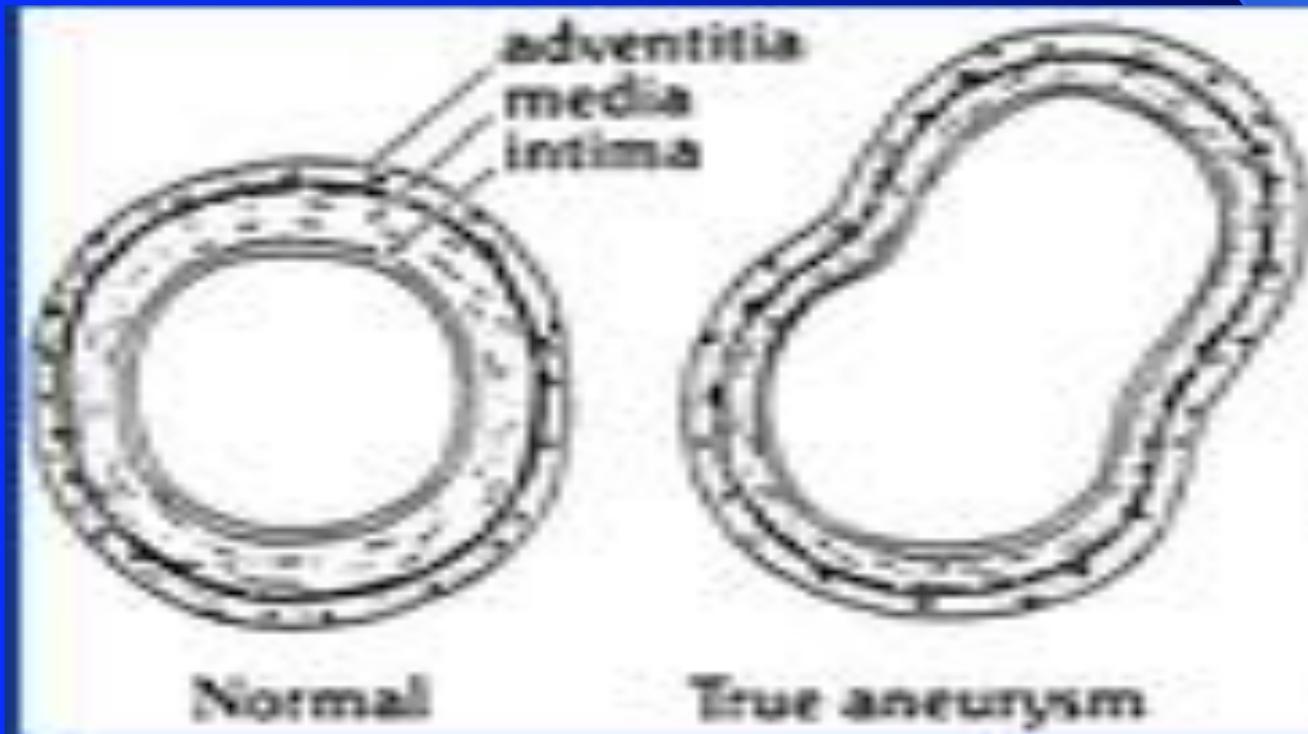
Olivier Cornet

Radiologie Interventionnelle CHC Saint Joseph

# Anévrisme

- Définition:

- Dilatation permanente et localisée avec perte du parallélisme des parois artérielles
- Dilatation de plus de 50 % du diamètre artériel attendu



# Anévrisme de l'Aorte Abdominale

## AAA

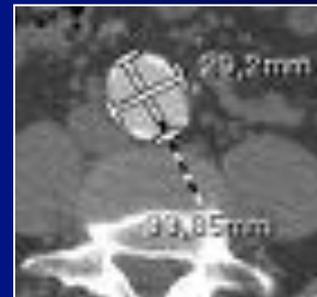
– Elargissement du diamètre transverse ou antéropostérieur de plus de 1,5 fois le diamètre de l'aorte interrénale



– En règle générale, on parle d'anévrisme de l'aorte abdominale lorsque son diamètre est supérieur à 3 cm



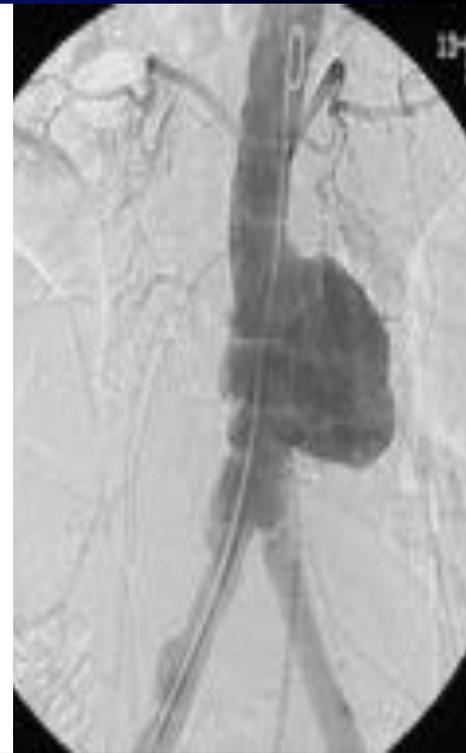
– Toujours mesurer le plus grand diamètre externe



# Terminologie

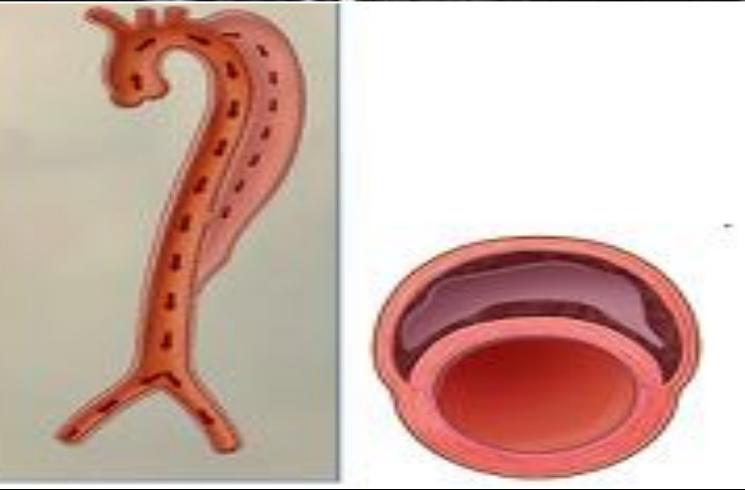
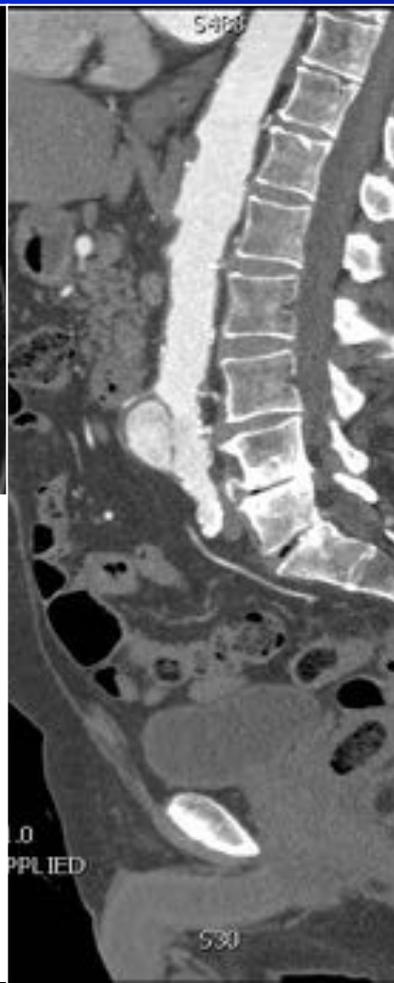
Anévrysme fusiforme 80%

Anévrysme sacciforme 20%

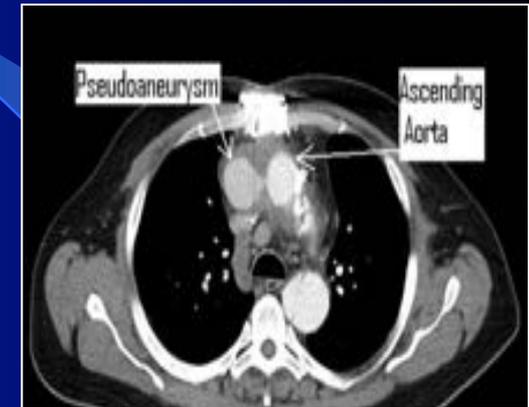


# Terminologie

## Anévrisme disséquant



## Pseudo-anévrisme

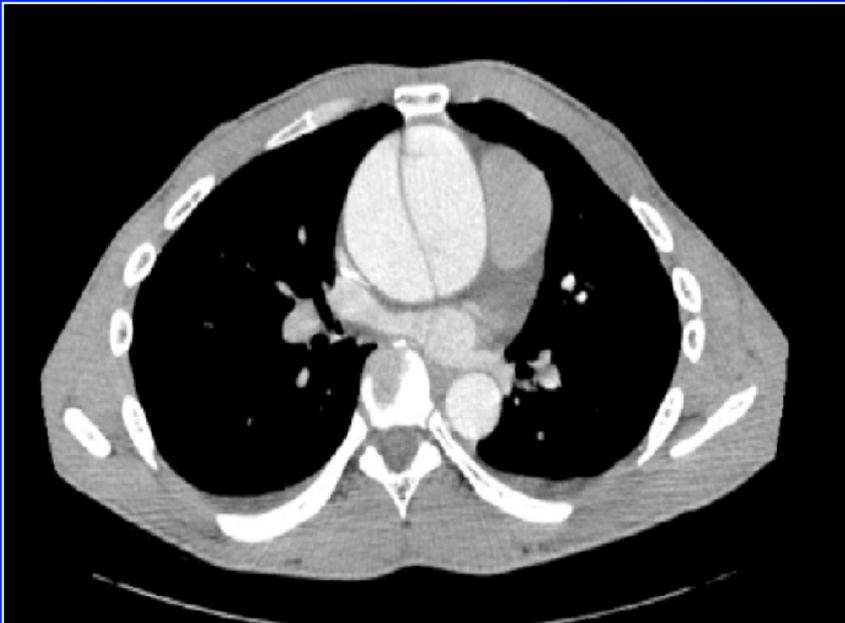


## Faux anévrisme



# Etiologie des Anévrismes

- Inflammatoire
- Traumatisme
- Dissection
- Infection
  - Bactérienne
  - Mycotique
  - Primaire ou secondaire



# Etiologie multifactorielle

- Environnementale

- Facteurs de risques établis

- Age, Sexe

- Tabac, Cholestérol, Hypertension artérielle

- Génétique

- Facteurs héréditaires

- Physiopathologie

- Reste en partie non élucidée

- Processus dégénératif pariétal

- Modification du rapport collagène / élastine

# Epidémiologie

## ● Incidence

- Augmente avec l'âge, généralement après 65 ans
- Entre 5 et 10 % chez les plus de 65 ans
- 17% entre 70 et 74 ans
- 10000 prises en charge par an en France
- Entre 12 et 15000 décès par an sur rupture aux USA

## ● Sex ratio

- 4 à 8 H/1F

## ● Présentation

- 75% asymptomatique au moment du diagnostic
- Rupture:  $1/3 = 80\%$  mortalité ( 50% post-op)

# Risque de rupture

- Taille

- 0 % par an pour AAA < 40 mm
- 1% par an pour AAA entre 40 et 49 mm
- 1-11% par an pour AAA entre 50 et 59 mm
- 10-22% par an pour AAA entre 60 et 69 mm
- 30-33% par an pour AAA > 70 mm

- Facteurs de risques de rupture

- Femme 4x plus de rupture
- Sacciforme
- Anévrysme ou occlusion iliaque associée
- Vitesse de croissance > 0,5 cm / 6 mois
- Cardiovasculaire classique



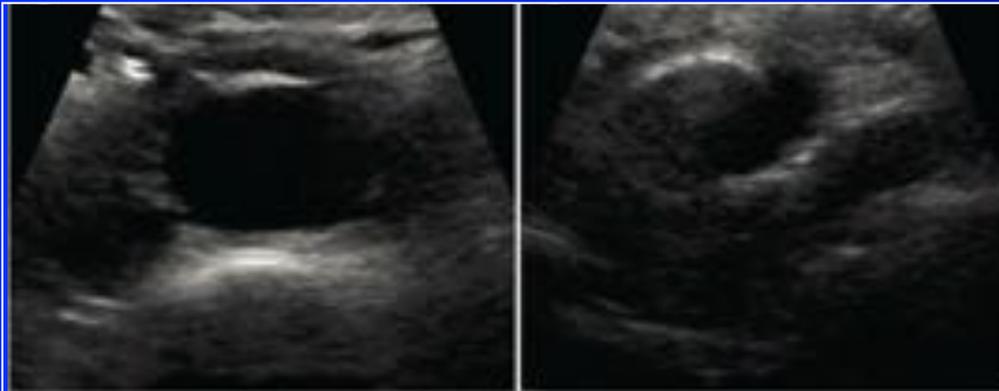
# Dépistage échographique et suivi

## ● Recommandations

- Homme > 65 ans
  - Fumeur > 1 cig/jour
  - Ancien fumeur : stop < 20ans
- Homme et Femme > 50 ans
  - Antécédent héréditaire 1 degré (père,mère,frère,soeur)
  - Incidence 30%

## ● Suivi

- 26-29 mm :
  - Echo-doppler tous les 5 ans
- 30-34 mm :
  - Echo-doppler tous les 3 ans
- 35-39 mm :
  - Echo-doppler tous les ans
- > 40 mm :
  - Echo-doppler semestriel



# Prise en charge

- Traitement préventif
  - Mesure hygiéno-diététique
    - Sevrage tabagique
    - Normalisation de la tension
    - Activité physique régulière
    - Réduction de l'hypercholestérolémie
    - Diminution du surpoids
    - Contrôle du diabète
  - Médicamenteux
    - Statine
      - Réduit la mortalité péri-opératoire
    - Béta-bloquant
    - Anti-aggrégant plaquettaire

# Indications de prise en charge

## ● Symptômes

- Douleurs
- Indication formelle indépendante de la taille

## ● Forme

- Anévrysme sacciforme
  - Pas de critère de taille
- Fusiforme
  - Taille
    - 50 mm chez la femme
    - 55 mm chez l'homme
    - > 70 mm Urgence thérapeutique

## ● Vitesse de croissance

- > 1 cm / an

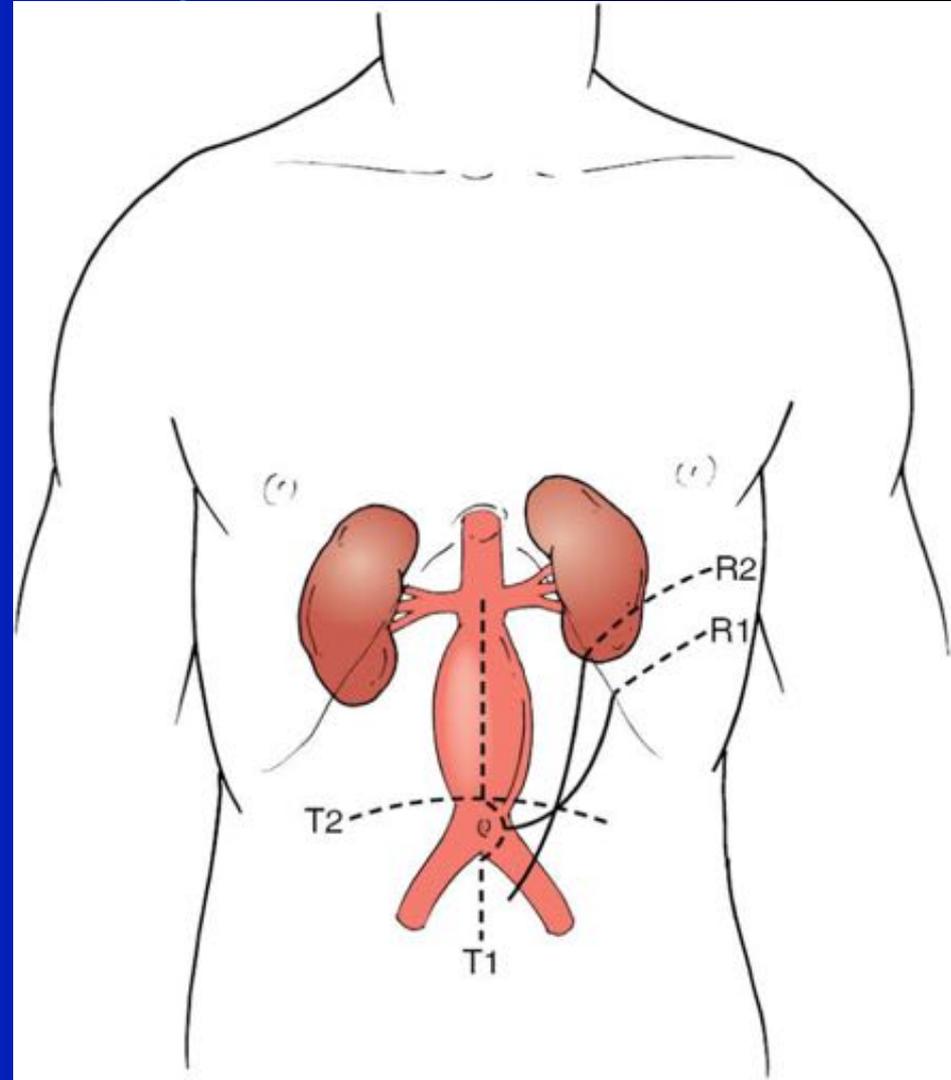
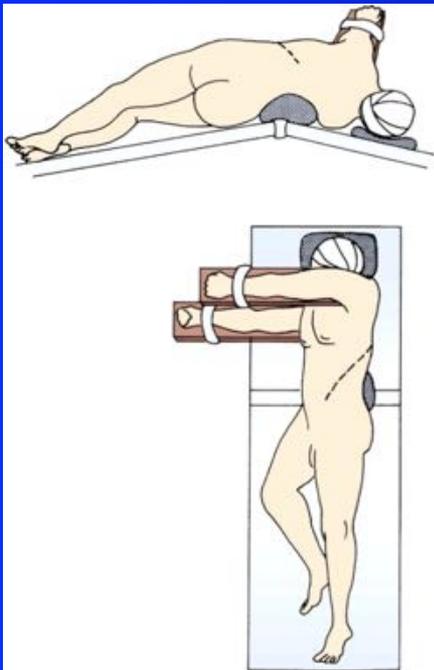
# Indications de prise en charge

- Critères radiologiques
  - Contours irréguliers
  - Manchon périaortique
  - Infiltration périaortique
- Pet-Scan
  - Facteur prédictif
- Anévrismes infectieux
  - Bactérien
  - Mycotique
- Facteur limitant
  - Espérance de vie < 3 ans

# Options thérapeutiques

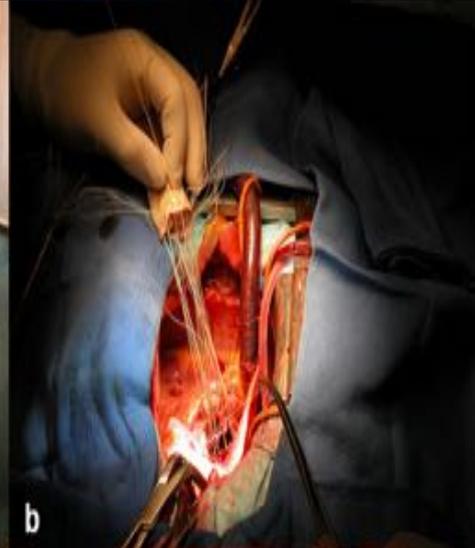
- Traitement Chirurgical

- Laparotomie
  - Abord rétropéritonéal
  - Transabdominal
- Laparoscopique



# Traitement Chirurgical

## Mise à plat de l'anévrisme

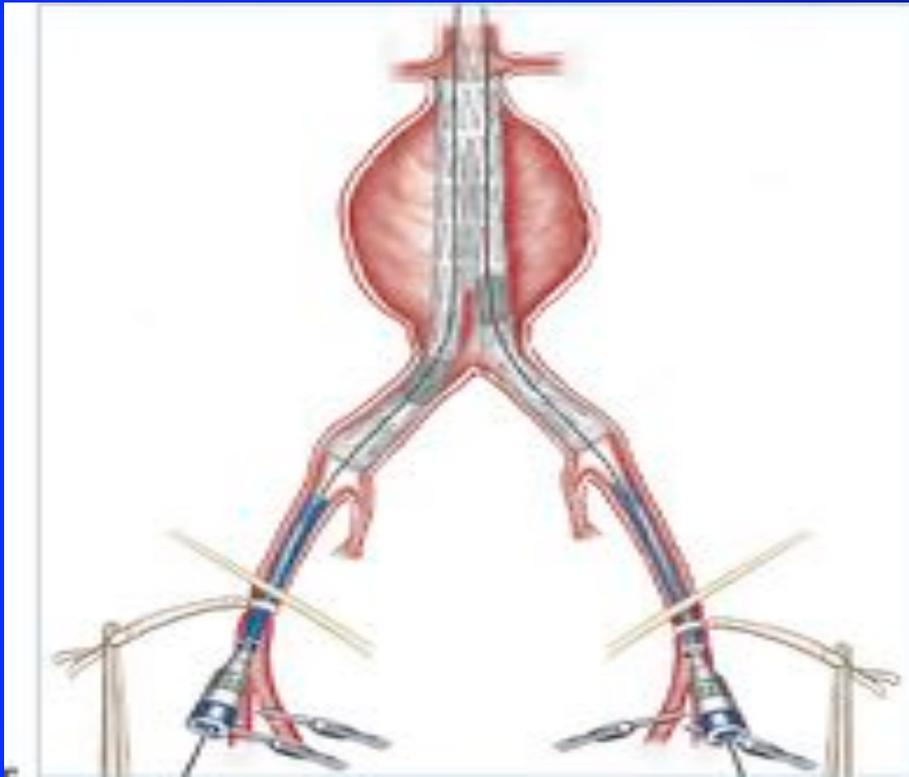


# Traitement Chirurgical Pontage aorto-bi-iliaque

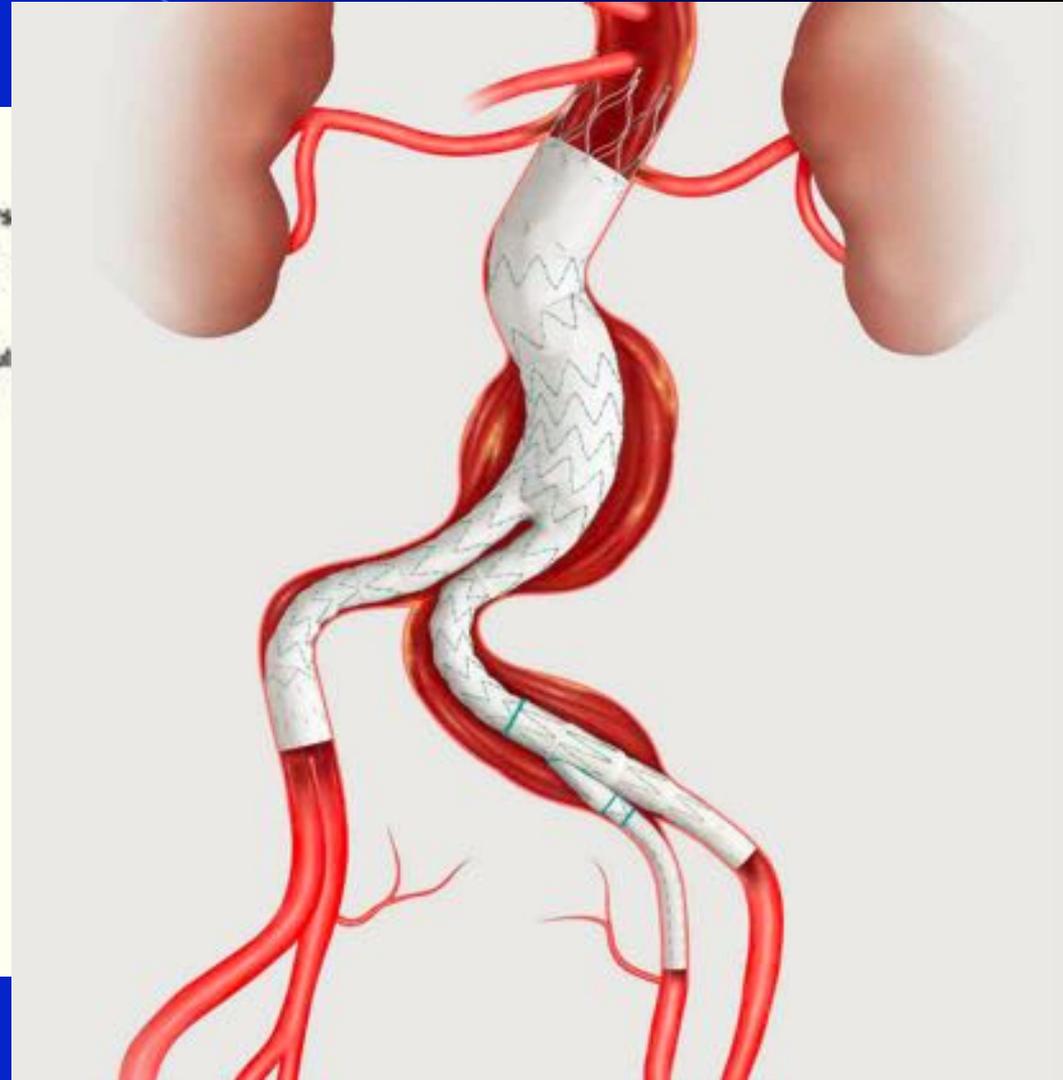
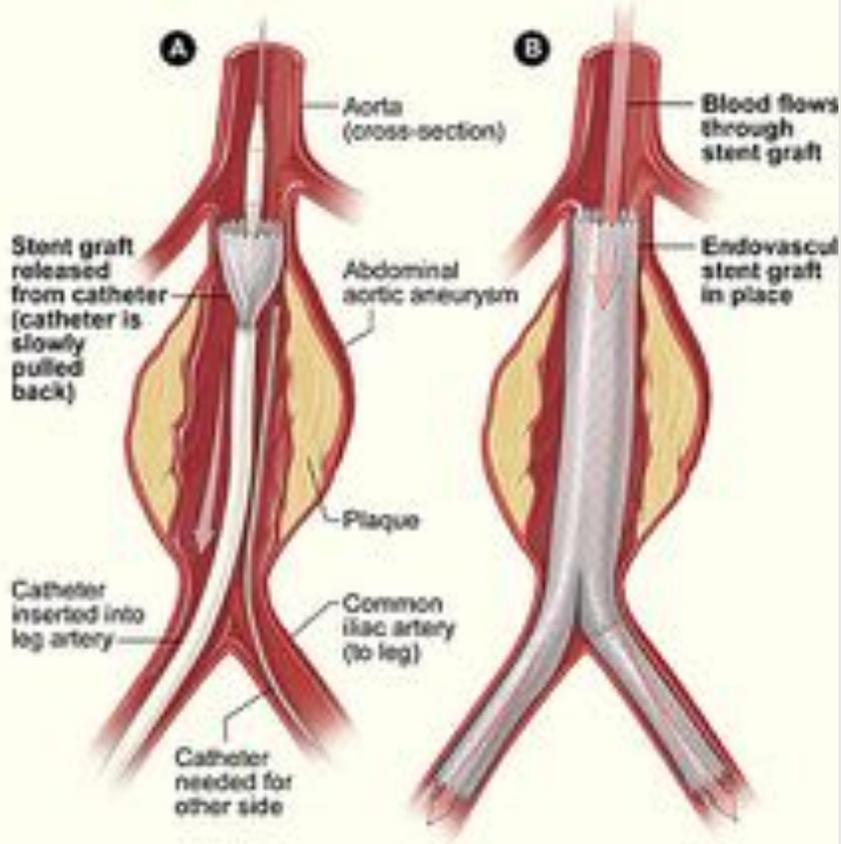


# Options thérapeutiques

- Traitement Percutané
  - Stent Graft ou Endoprothèse Aortique
    - EVAR
    - Endovascular aortic repair



# Traitement Percutané



# Historique

- Traitement percutané
  - USA début en 1990
  - USA 2004 EVAR = Chirurgie
  - Europe 2009 EVAR = Chirurgie
  - Publication
    - 1ère en 1990
      - 1ère série de 13 cas en 1992
    - 200 en 1997
    - 1000 en 2008
    - 2000 en 2014, 2015 et 2016

# Historique

## ● Evolution Technique

– 1990

- Tube droit
- Introducteur 27 French ( 9 mm de diamètre )

– 1997

- Prothèse bifurquée
- Introducteur 24 French ( 8 mm de diamètre )

– 2002

- Introducteur 21 French ( 7 mm de diamètre )

– 2008

- Introducteur 18 French ( 6 mm de diamètre )

– 2010

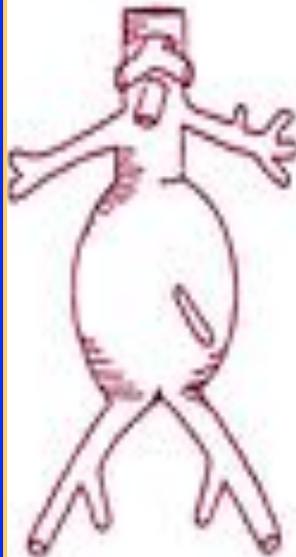
- Introducteur 14 French ( 4,6 mm de diamètre )

# Classification des anévrysmes

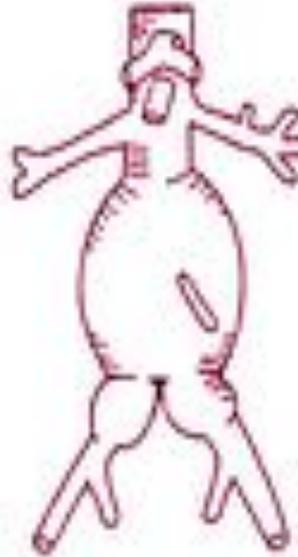
Type I  
(n = 20)



Type IIA  
(n = 53)



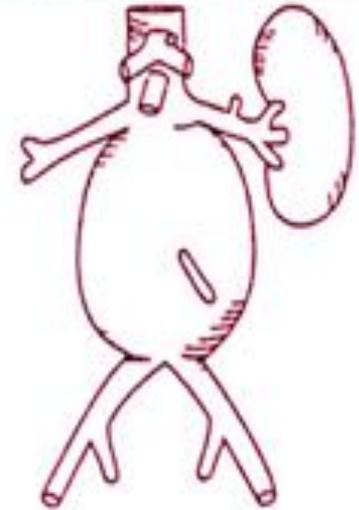
Type IIB  
(n = 31)



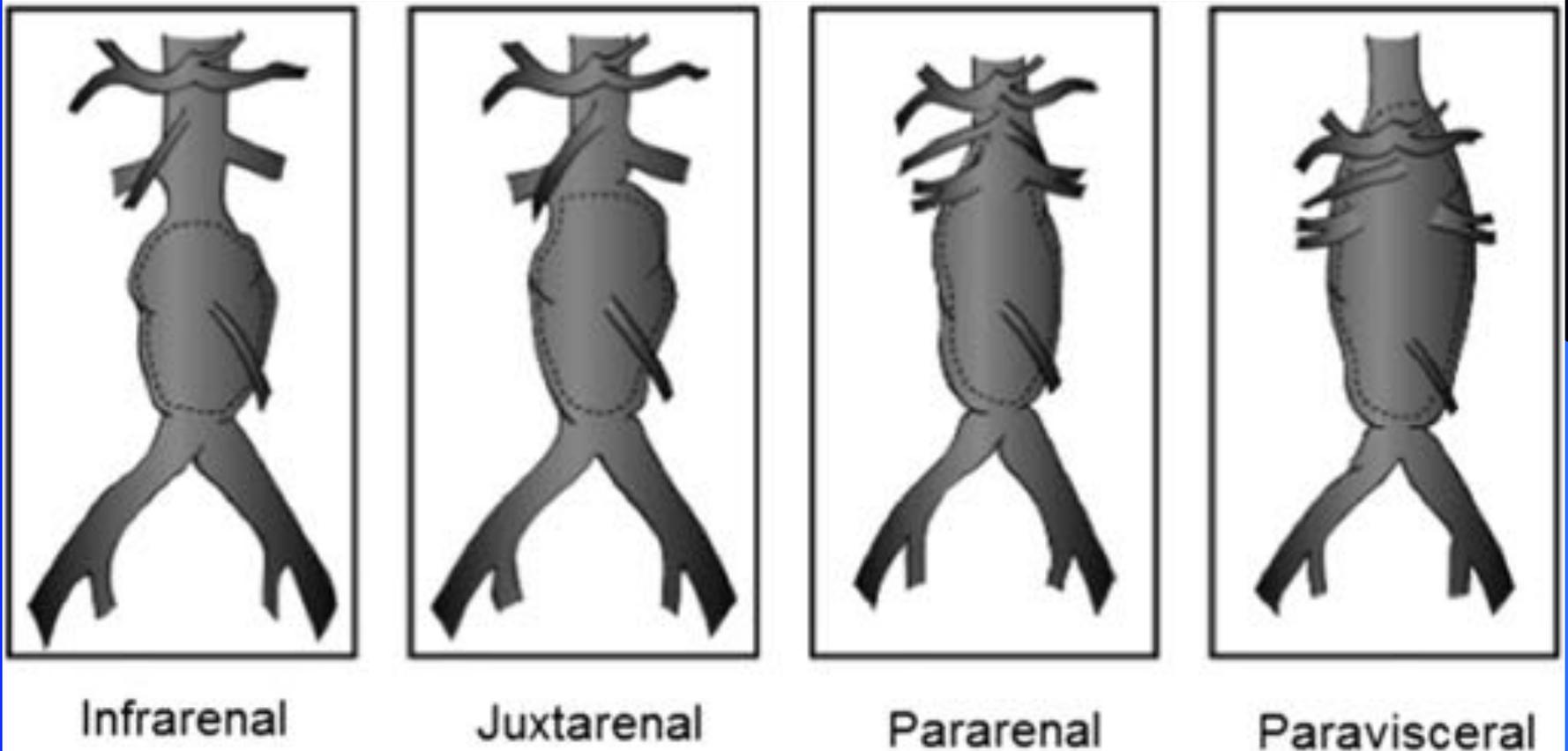
Type IIC  
(n = 63)



Type III  
(n = 27)



# Classification des anévrismes



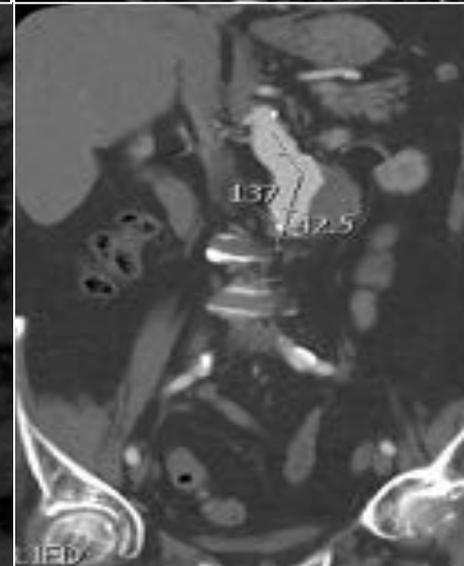
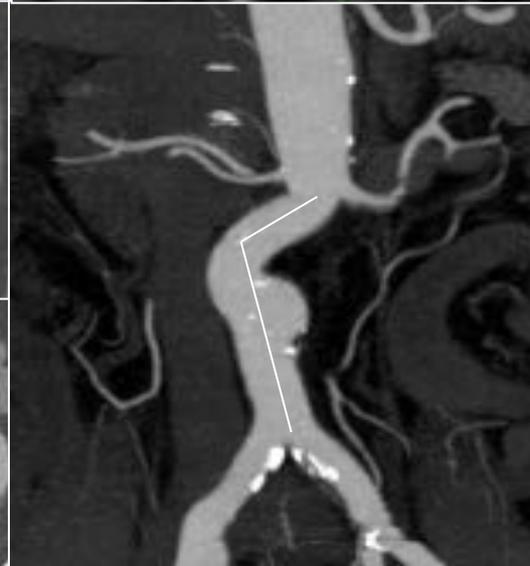
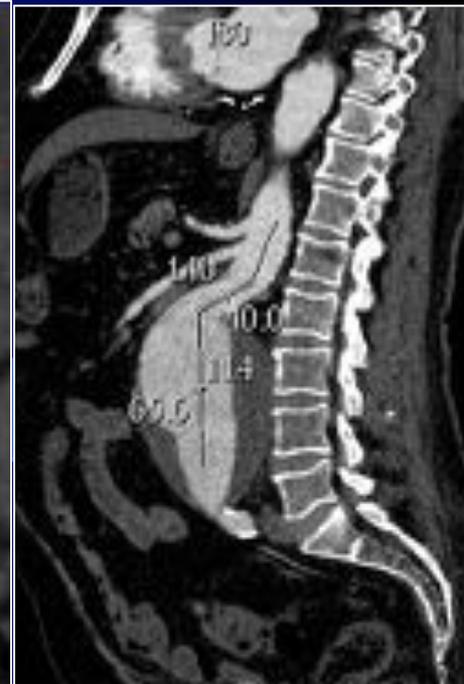
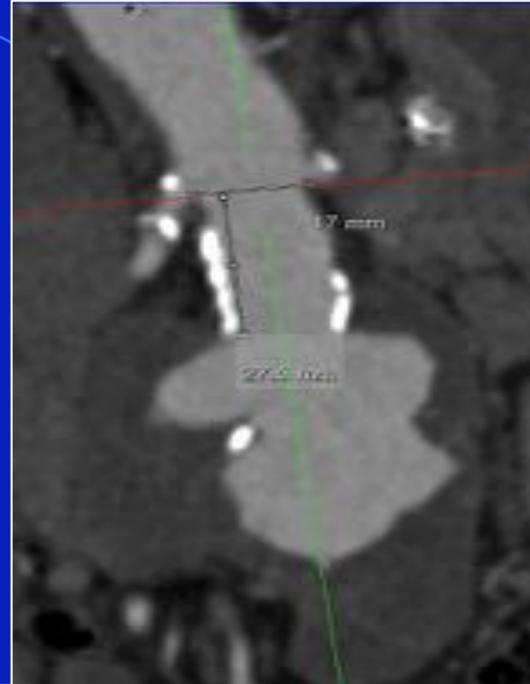
# Sélection: Angioscanner

- Mesures à effectuer

- Collet

- Diamètre
- Longueur
- Angulation

- Aorte susrénale et collet
- Collet et sac anévrysmal



# Sélection:Angioscanner

## ● Longueur

### – L1

- Distance entre l'artère rénale la plus caudale et la bifurcation aorto-iliaque

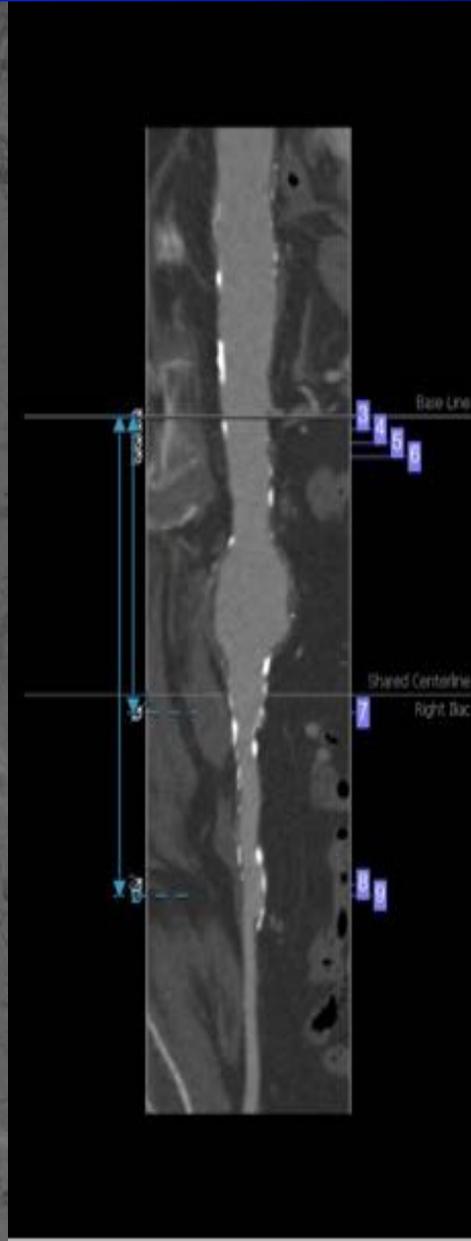
### – L2

- Distance entre l'artère rénale la plus caudale et la bifurcation iliaque controlatérale

### – L3

- Distance entre l'artère rénale la plus caudale et la bifurcation iliaque homolatérale

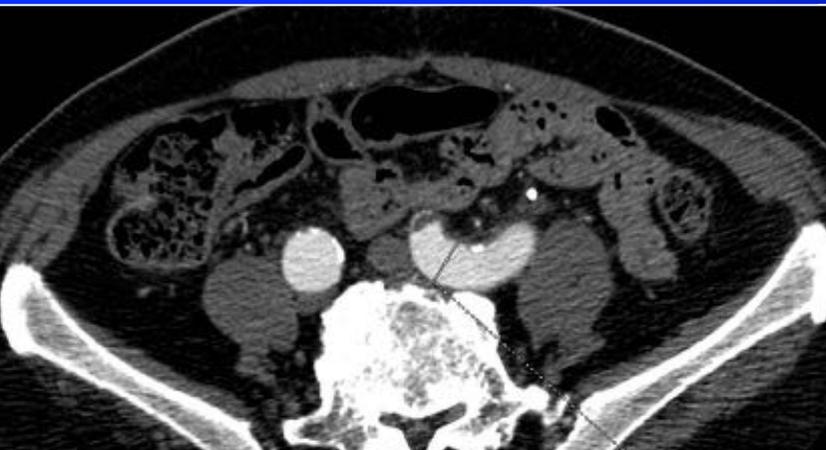
# Mesures Stent Graft



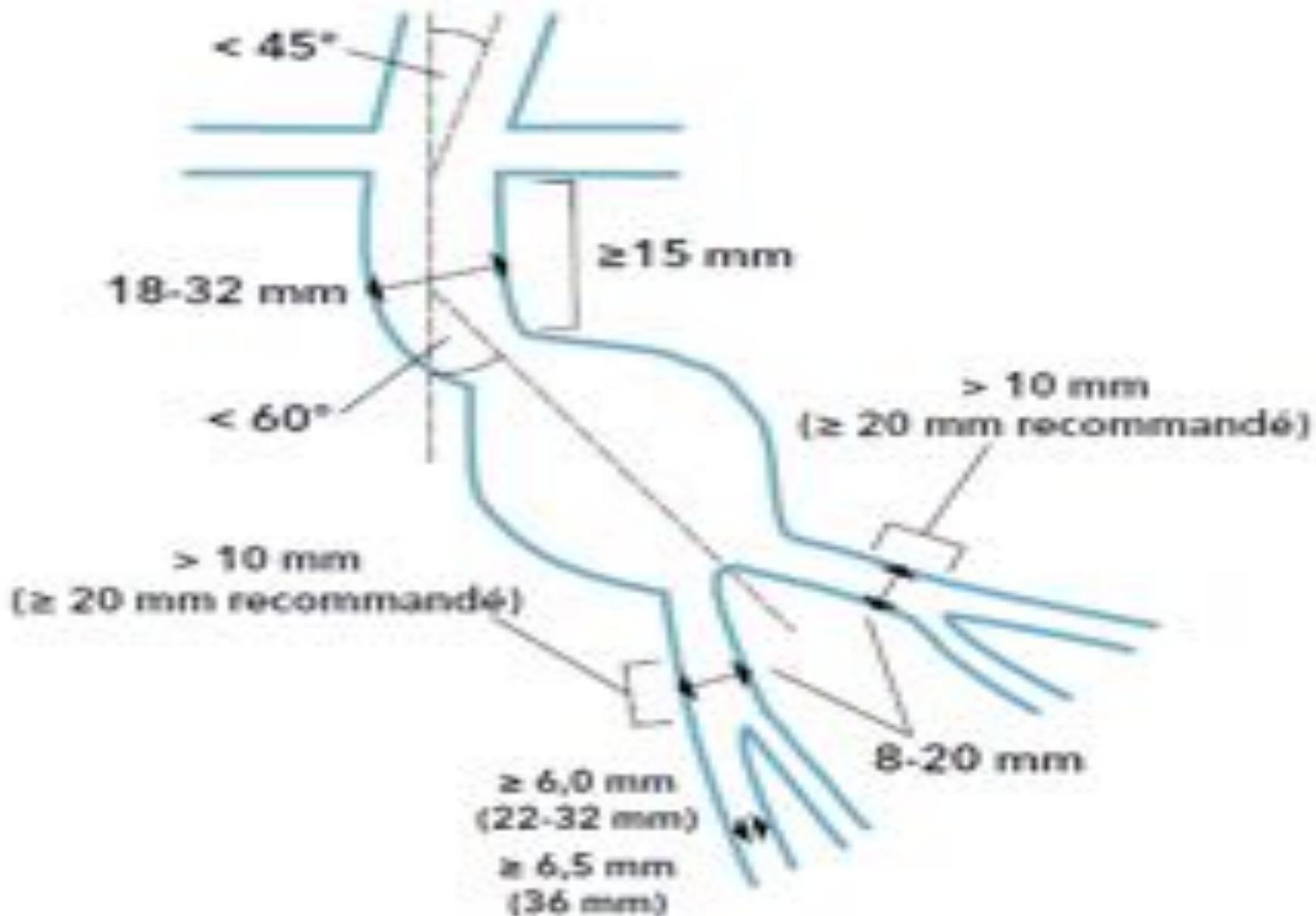
ID Type	Label	Value
1	Vessel Length L1	109,0 mm
2	Vessel Length L3	176,0 mm
Diameters		
ID Distance	Label	Value
3	0,0 mm Diameter	24,1 mm
4	5,0 mm Diameter	24,0 mm
5	10,0 mm Diameter	23,6 mm
6	15,0 mm Diameter	24,0 mm
7	109,0 mm Diameter	16,3 mm
	Diameter	21,2 mm
8	172,0 mm Diameter	12,1 mm
9	176,0 mm D3	12,3 mm
Comments:		

# Mesures Stent Graft

- Axes iliofémoraux
  - Diamètre
    - Iliaque primitive et iliaque externe
  - Angulation
    - Axe ilio-fémoraux



# Critères d'inclusion



# Zenith Alpha™

ABDOMINAL ENDOVASCULAR GRAFT

## DEVICE PLANNING AND SIZING WORKSHEET

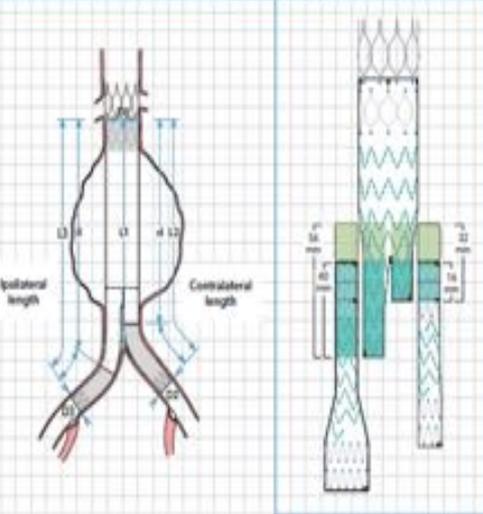
1 Date: 18/05/2017 Patient I.D.: [REDACTED]

Hospital: Sart Tilman  
 Physician Name: Dr Creemers  
 Physician Phone #: \_\_\_\_\_  
 Physician E-mail: \_\_\_\_\_  
 Physician Signature: \_\_\_\_\_  
 Order Number: \_\_\_\_\_

### 2 Anatomical Measurements

**Main Body Introduction Site**  
 Right Iliac External Iliac (E) measurement \_\_\_\_\_ mm  
 Left Iliac External Iliac (E) measurement \_\_\_\_\_ mm  
 (Measure the minimum diameters, measured inner wall to inner wall, from the introduction site to the aorta. Introduction system is 6 mm OD for 22-32 mm long grafts and 6.5 mm OD for 36 mm long grafts.)

**Table Position**  
 Lowest renal artery \_\_\_\_\_ Aortic bifurcation \_\_\_\_\_  
 15 mm below the lowest renal artery check for 10% increase in diameter. \_\_\_\_\_ Origin of internal iliac \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ Origin of internal iliac \_\_\_\_\_



3 Diameters: D1 24 D2 12 D3 12  
 Lengths: L1 109 L2 177 L3 176

When using CT for length, approximate the lateral deviation (tortuosity) and add it to the difference in table position.

#### 4 Main Body (ZIMB)

Graft diameters		Graft lengths				
D1	Graft diameter	L1	d Length	l Length		
mm	mm	mm	mm	mm		
<input type="checkbox"/>	18-19	22	<input type="checkbox"/>	75-88	70	94
<input type="checkbox"/>	20-21	24	<input type="checkbox"/>	89-102	84	108
<input type="checkbox"/>	22	26	<input checked="" type="checkbox"/>	104-112	98	122
<input checked="" type="checkbox"/>	23-24	28	<input type="checkbox"/>	113-122	108	131
<input type="checkbox"/>	25-26	30	<input type="checkbox"/>	123-132	118	141
<input type="checkbox"/>	27-28	32	<input type="checkbox"/>	133-142	128	151
<input type="checkbox"/>	29-32	36	<input type="checkbox"/>			

Main body order number = ZIMB - **28** - **98**  
 Graft diameter d Length/ graft length

#### 5 Contralateral Iliac Leg (ZISL)

**177** minus **98** = **79**  
 L2 d Length Contralateral vessel length

Graft diameters		Graft lengths					
D2	Graft diameter	Contralateral vessel length	Graft diameters	Label graft length	Total graft length		
mm	mm	mm	mm	mm	mm		
<input type="checkbox"/>	8	9	<input type="checkbox"/>	35-54	9-24	42	70
<input type="checkbox"/>	9	11	<input type="checkbox"/>	55-71	9-24	59	87
<input checked="" type="checkbox"/>	10-12	13	<input checked="" type="checkbox"/>	72-89	9-24	77	105
<input type="checkbox"/>	13-15	16	<input type="checkbox"/>	90-105	9-24	93	121
<input type="checkbox"/>	16-18	20	<input type="checkbox"/>	106-122	9-13	110*	138
<input type="checkbox"/>	19-20	24	<input type="checkbox"/>	123-137	9-13	120*	153

16-32 mm overlap required

Contralateral leg order number = ZISL - **13** - **77**  
 Graft diameter Graft length

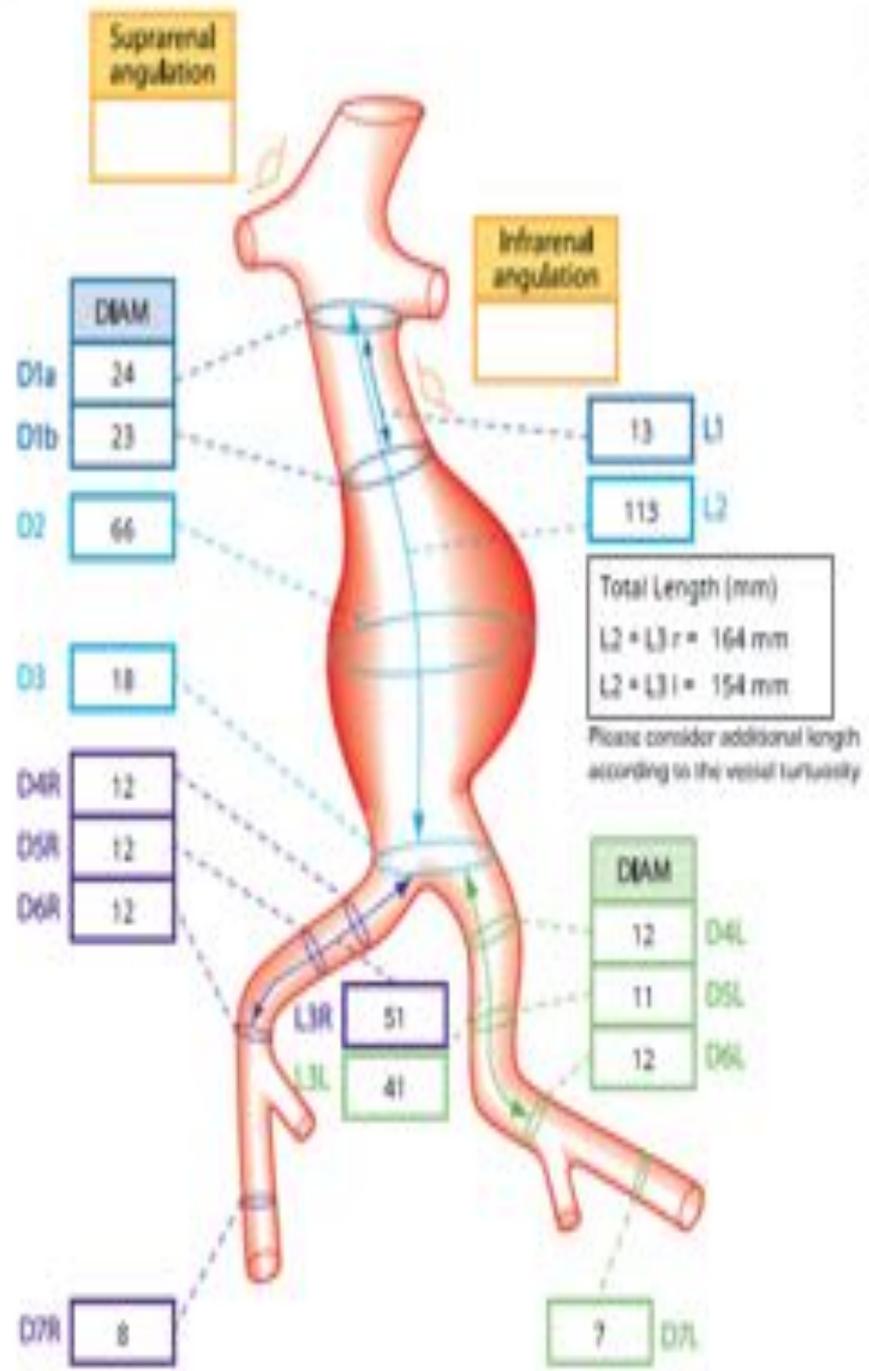
#### 6 Ipsilateral Iliac Leg (ZISL)

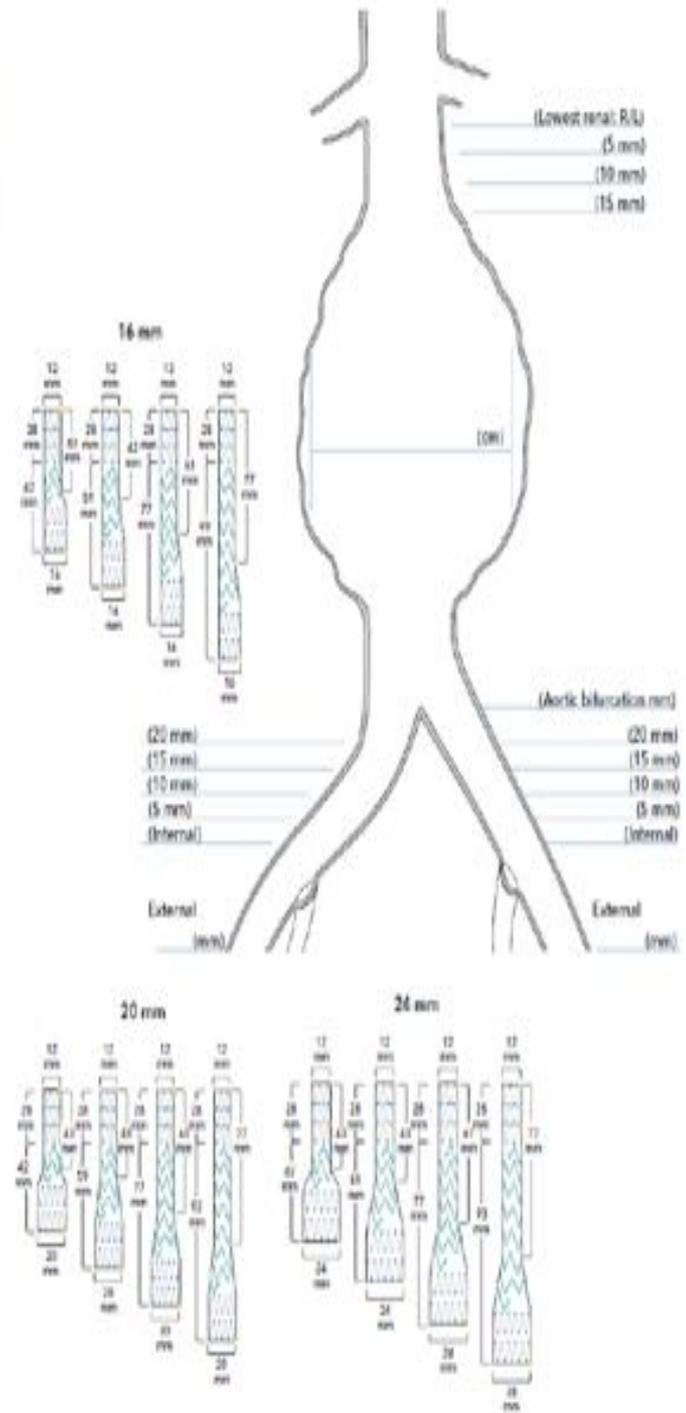
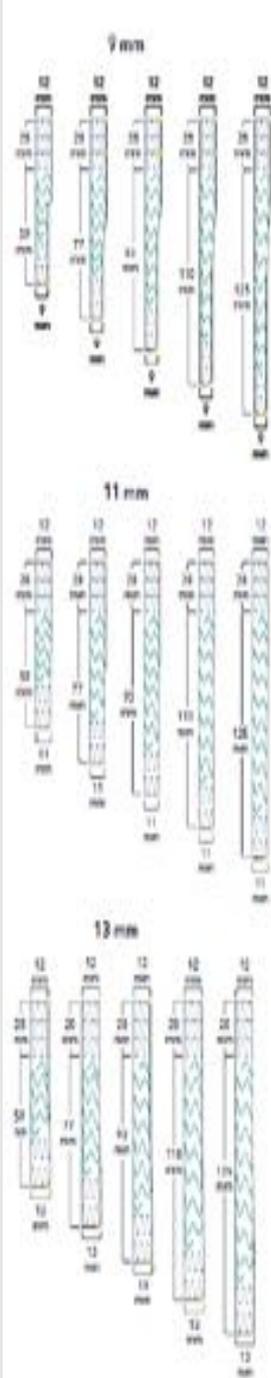
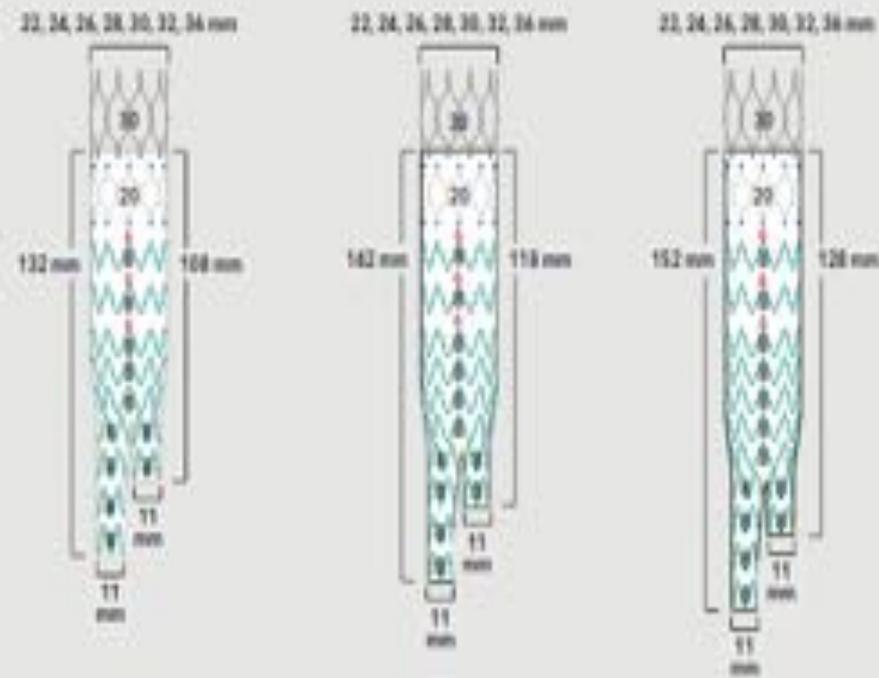
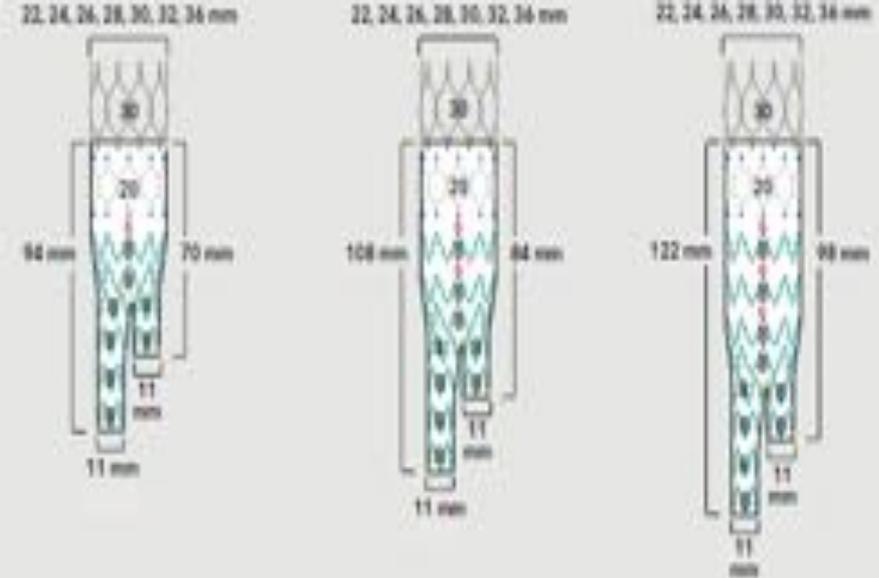
**176** minus **98** = **78**  
 L3 d Length Ipsilateral vessel length

Graft diameters		Graft lengths					
D3	Graft diameter	Ipsilateral vessel length	Graft diameters	Label graft length	Total graft length		
mm	mm	mm	mm	mm	mm		
<input type="checkbox"/>	8	9	<input type="checkbox"/>	35-54	9-13	42	70
<input type="checkbox"/>	9	11	<input type="checkbox"/>	51-54	16-24	42*	70
<input type="checkbox"/>	10-12	13	<input type="checkbox"/>	65-71	9-13	59	87
<input type="checkbox"/>	13-15	16	<input type="checkbox"/>	66-71	16-24	59*	87
<input checked="" type="checkbox"/>	16-18	20	<input checked="" type="checkbox"/>	72-89	9-24	77	105
<input type="checkbox"/>	19-20	24	<input type="checkbox"/>	90-105	9-24	93	121
<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	106-122	9-13	110*	138
<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	123-137	9-13	120*	153

Plan to advance the leg graft until the proximal edge of the leg graft aligns closely with the proximal edge of the previously placed contralateral iliac leg graft.

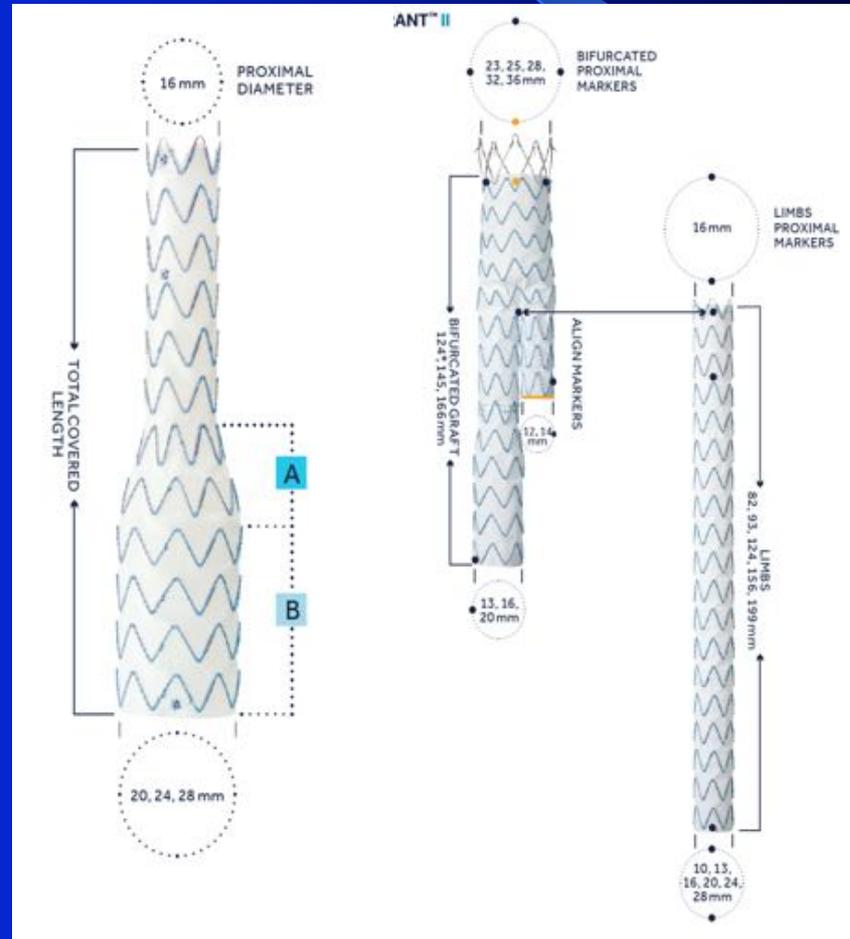
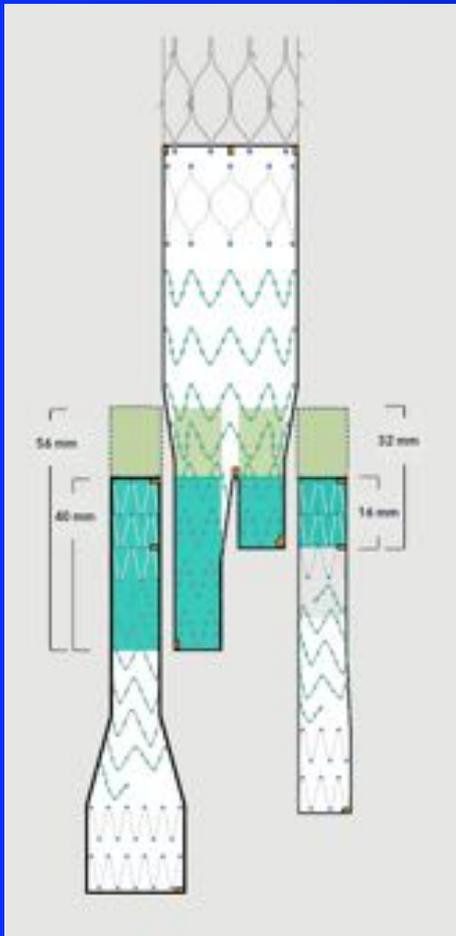
Ipsilateral leg order number = ZISL - **13** - **77**  
 Graft diameter Graft length





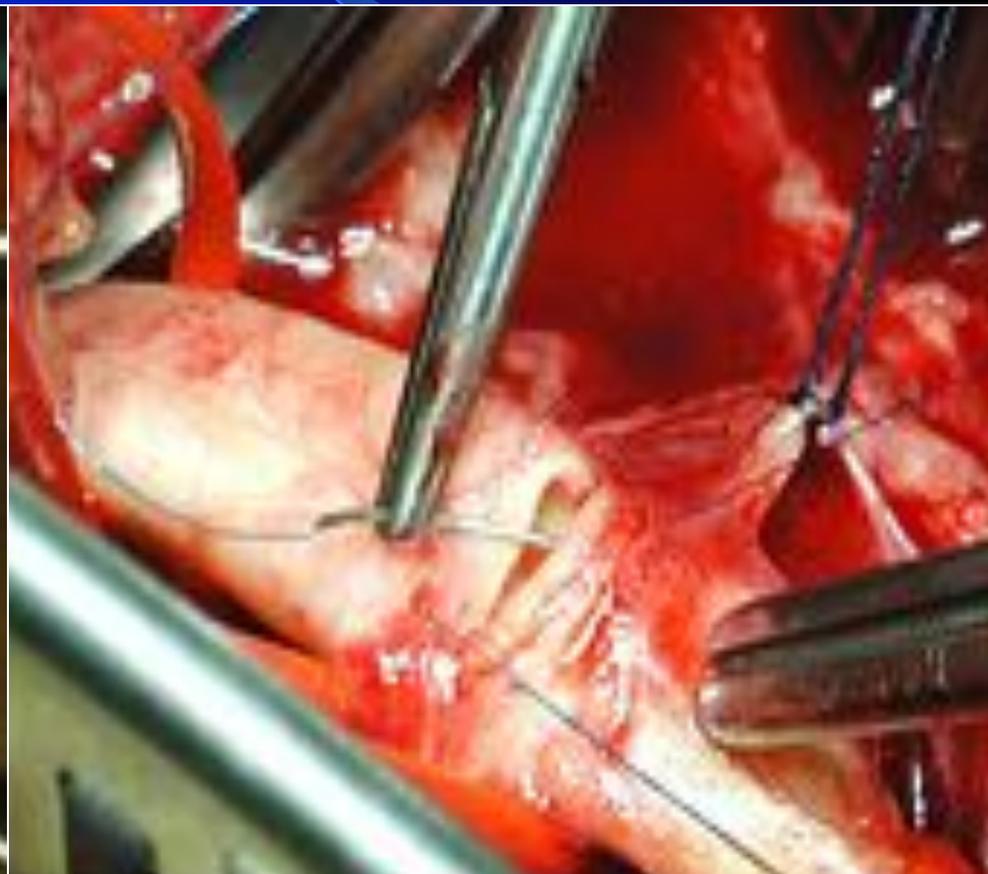
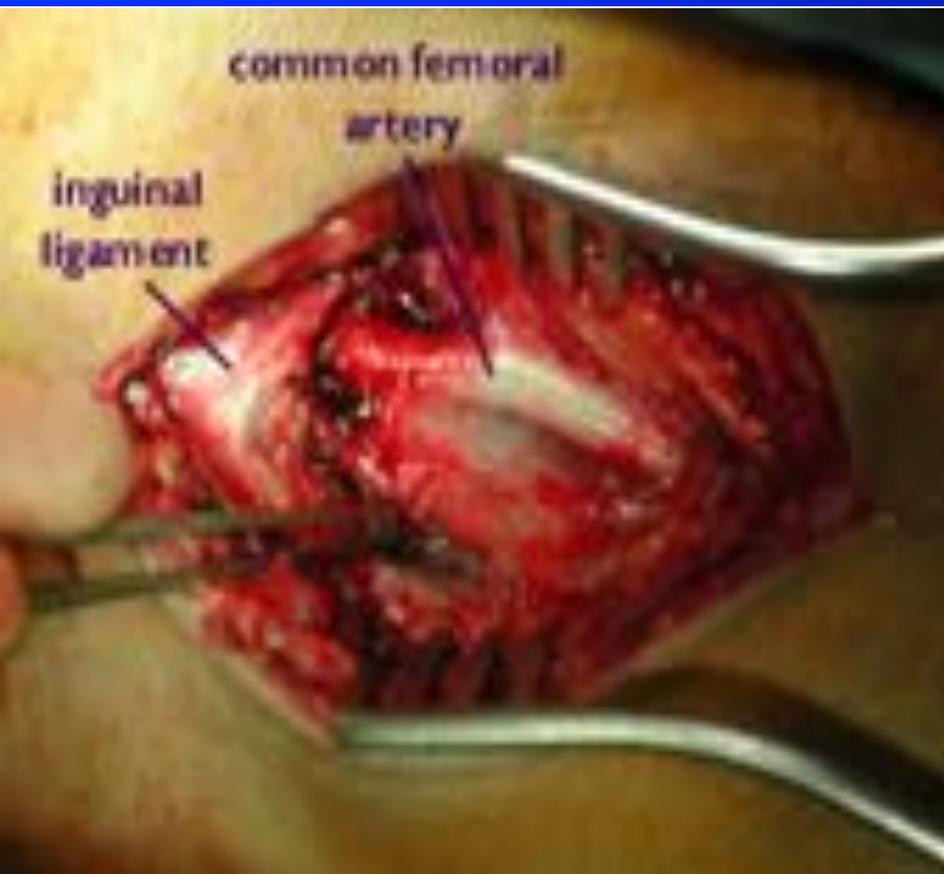
# EVAR : Principes de base

- Prothèse bifurquée
  - Corps commun
  - Patte prothétique gauche et droite



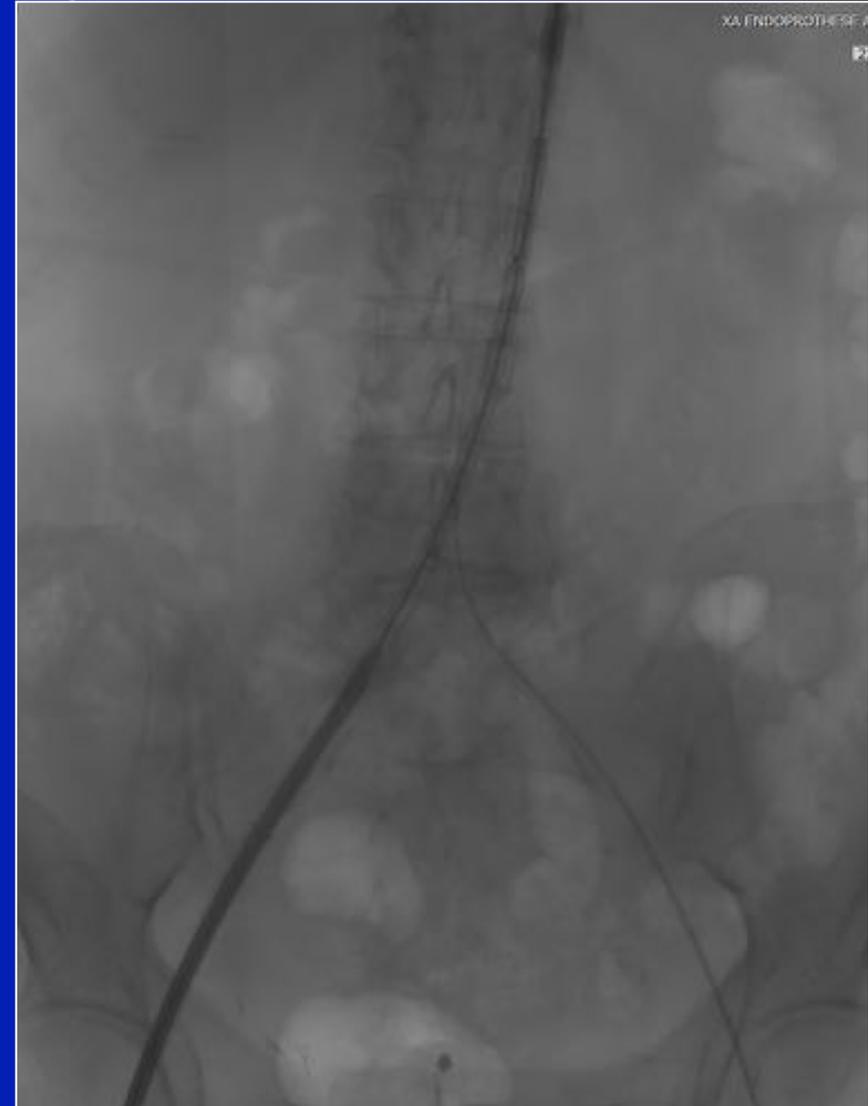
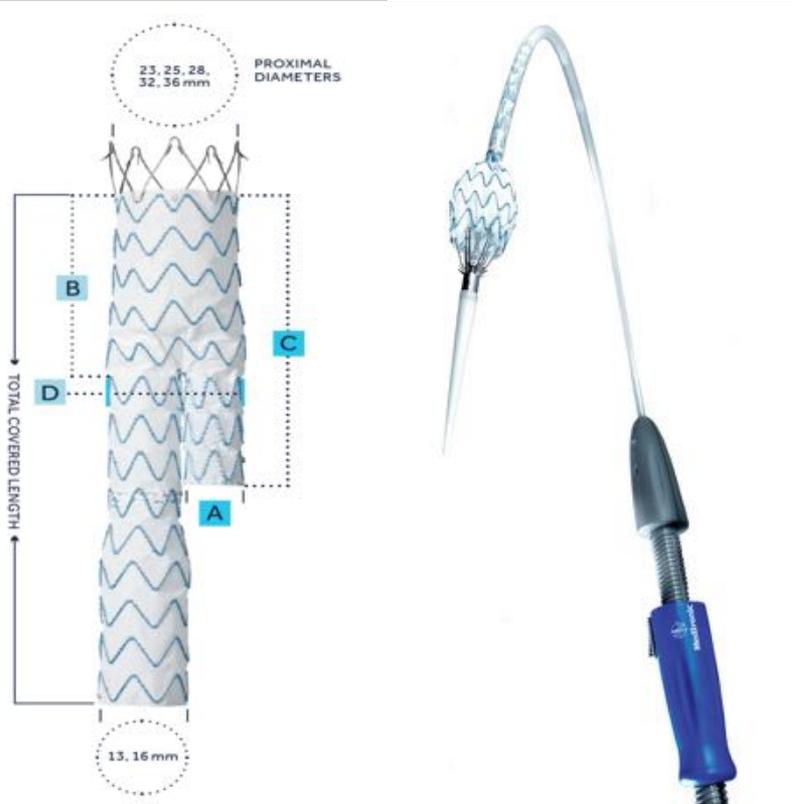
# EVAR : Principes de base

- Artériotomie fémorale bilatérale
  - Ponction artérielle bilatérale et mise en place d'introducteurs



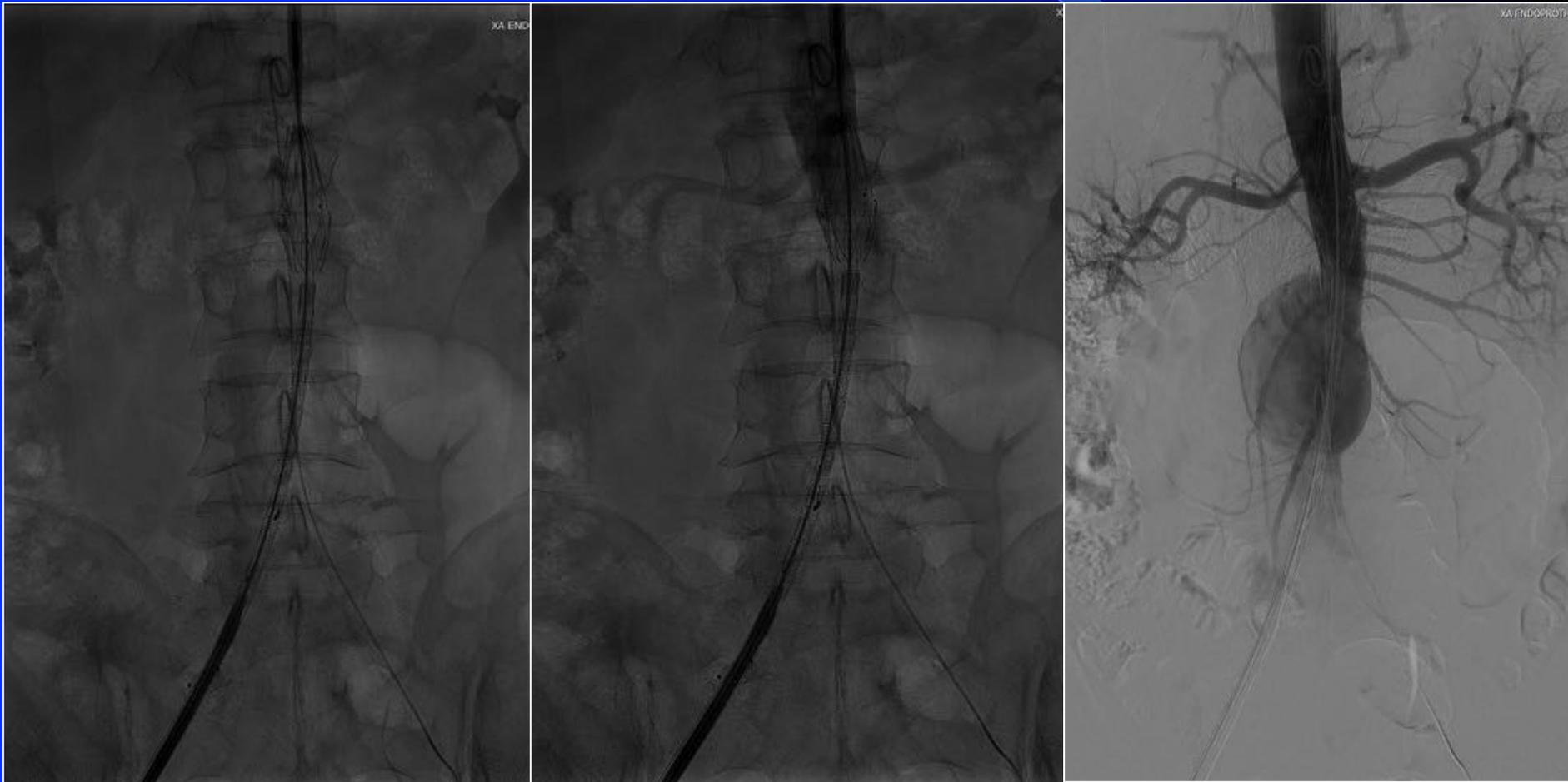
# EVAR : Principes de base

- Cathétérisme rétrograde bilatéral
  - 1 côté : Cathéter pigtail
    - Opacification
  - 1 côté : Guide métallique
    - Mise en place du corps commun



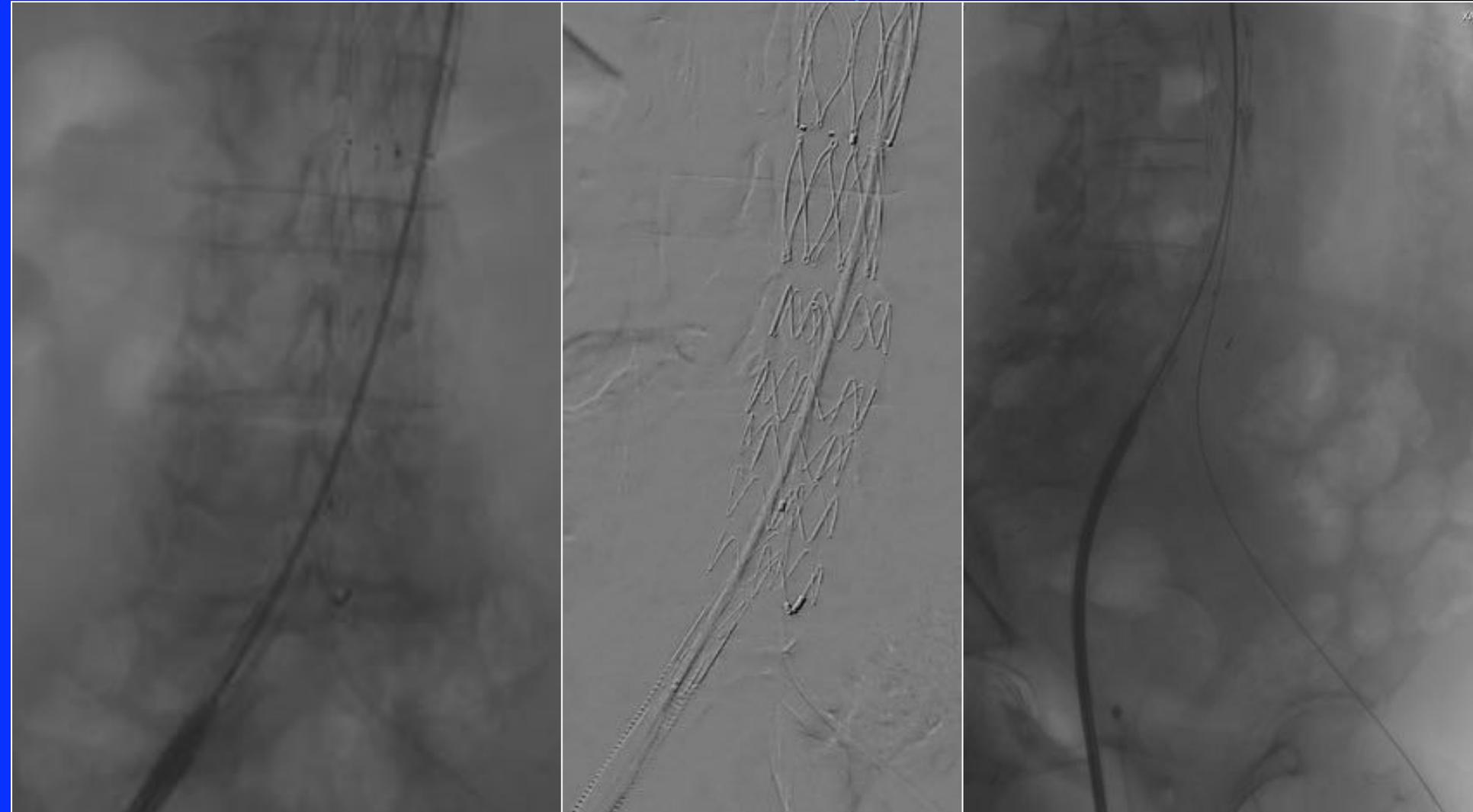
# EVAR : Principes de base

- Déploiement de la partie proximale du corps commun
- Repérage angiographique des artères rénales



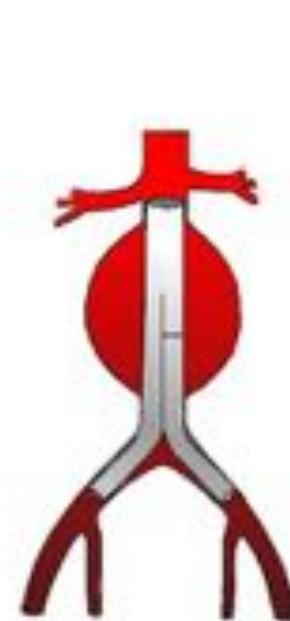
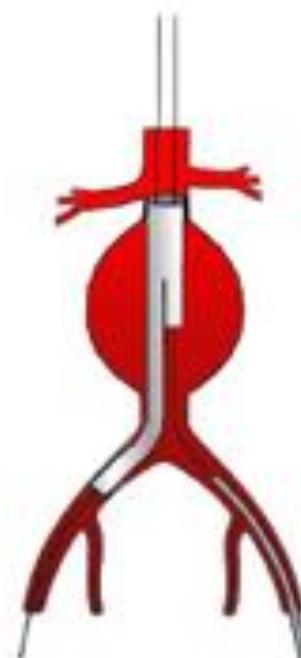
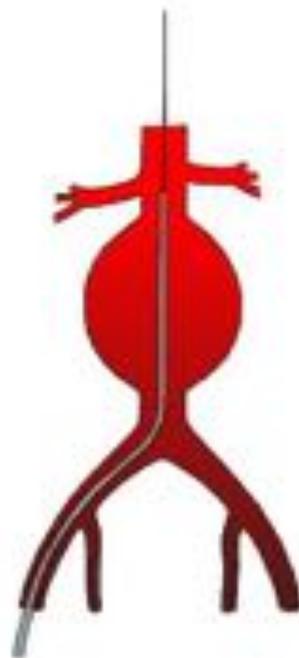
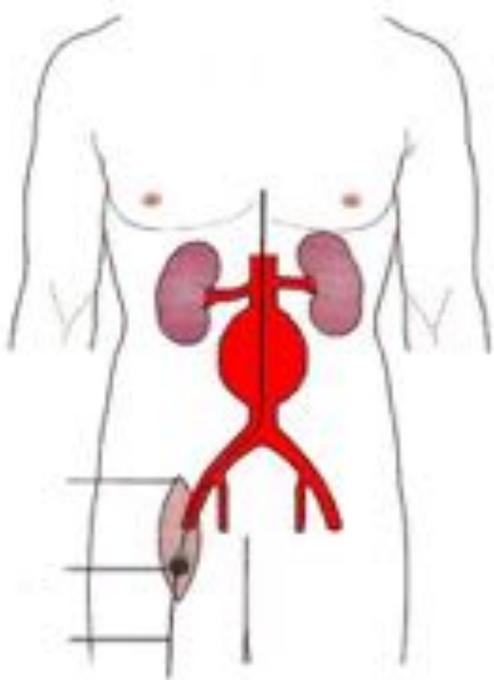
# EVAR : Principes de base

- Retrait de la Pigtail et largage de la prothèse



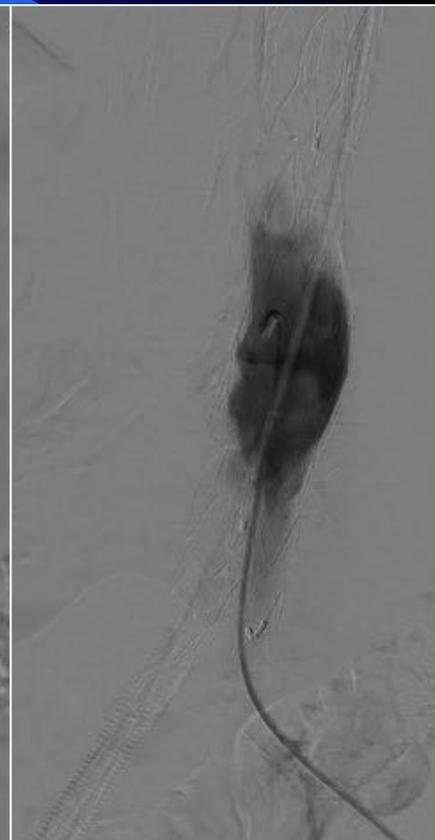
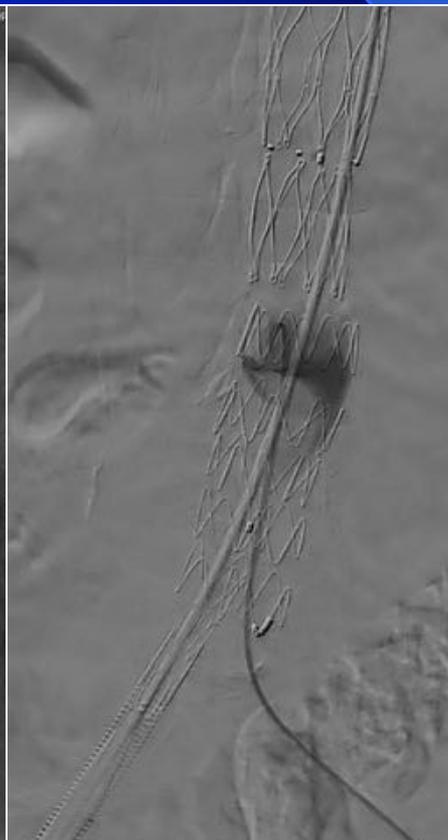
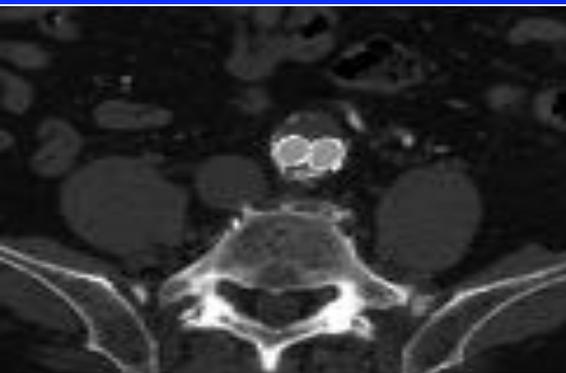
# EVAR : Principes de base

- Mise en place de la patte gauche de la prothèse
  - Cathétérisme rétrograde de la jambe courte de la prothèse
  - Guide aimanté



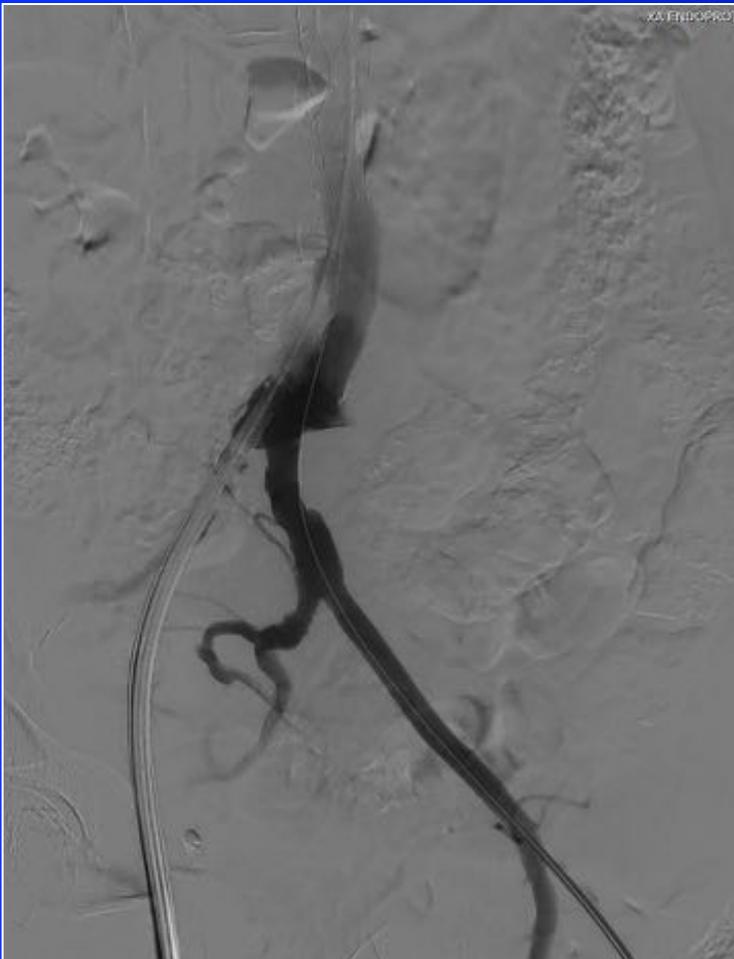
# EVAR : Principes de base

- Mise en place de la patte gauche de la prothèse
  - Cathétérisme rétrograde de la jambe courte de la prothèse
  - Guide aimanté



# EVAR : Principes de base

- Repérage de la bifurcation iliaque controlatérale
  - Injection rétrograde via l'introducteur fémoral
  - Mise en place de la patte controlatérale



# EVAR : Principes de base

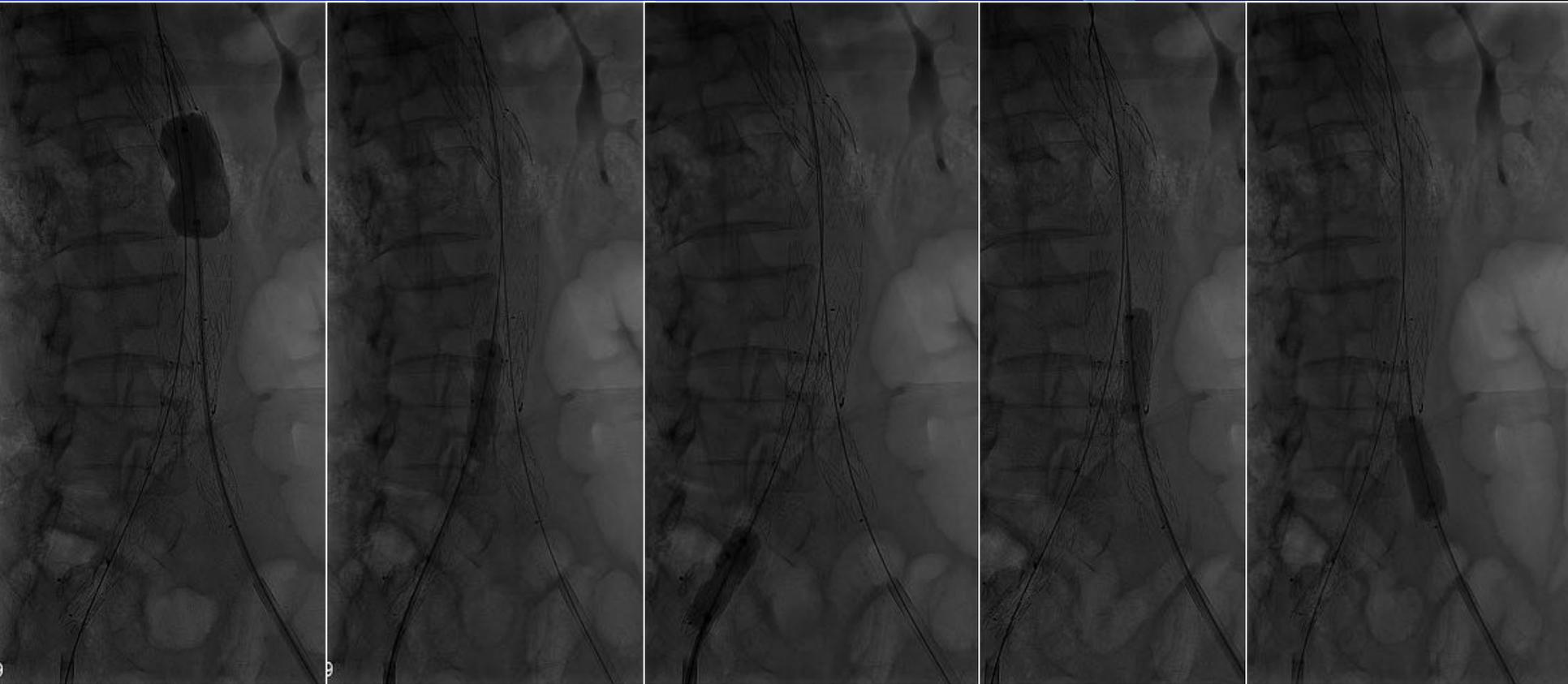
- Repérage de la bifurcation iliaque homolatérale
  - Injection rétrograde via l'introducteur du corps commun
  - Mise en place de la patte homolatérale



# EVAR : Principes de base

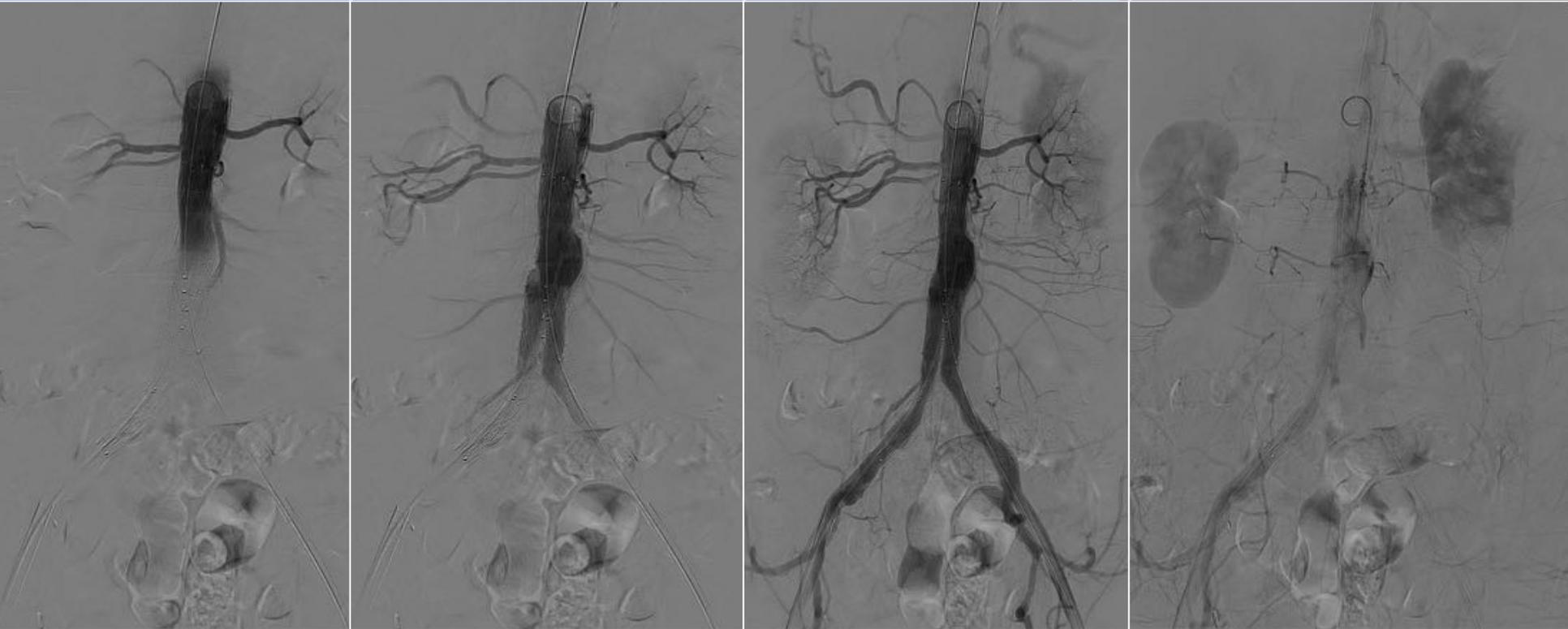
- Angioplastie

- Remodelage des zones cibles au ballon compliant



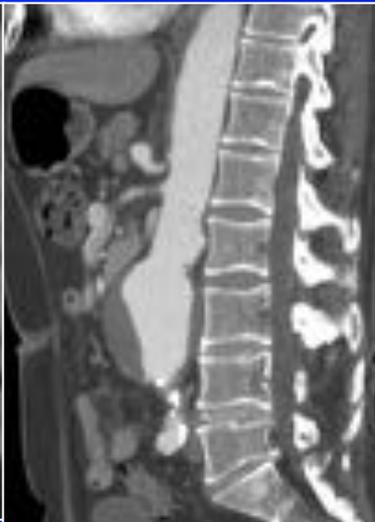
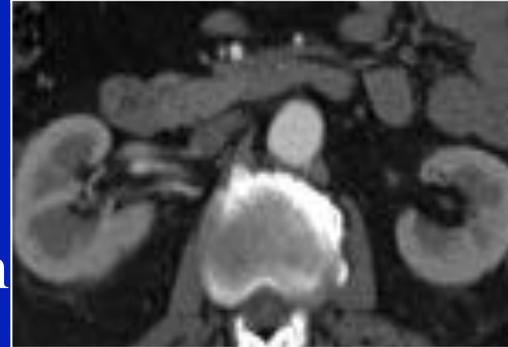
# EVAR : Principes de base

- Opacification de contrôle final



# Indications EVAR: Collet

- Collet admis
  - Parois parallèles
  - Angulation
    - $< 45^\circ$  aorte sus rénale
    - $< 60^\circ$  axe anévrysme
  - Pas de thrombus
  - Longueur entre 10 et 15 mm
  - Diamètre  $> 18$  mm et  $< 32$  mm



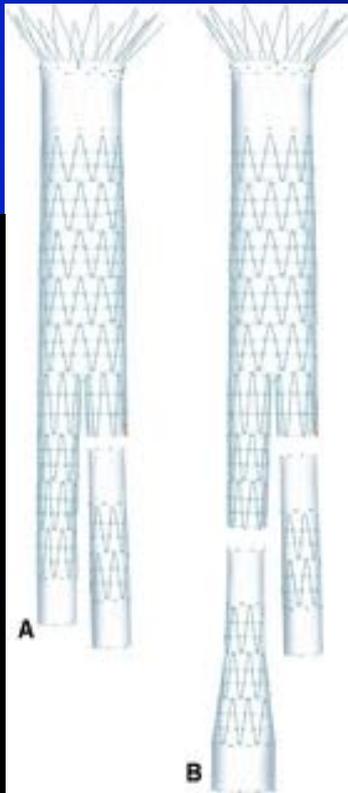
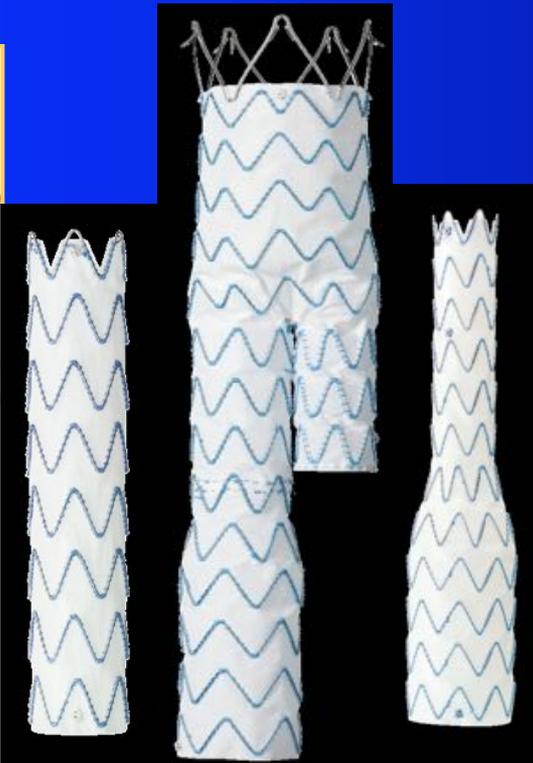
# Indications EVAR

- AAA Type I
  - Parois parallèles
  - Diamètre aorte distale  $> 20$  et  $< 30$  mm
  - Tube droit



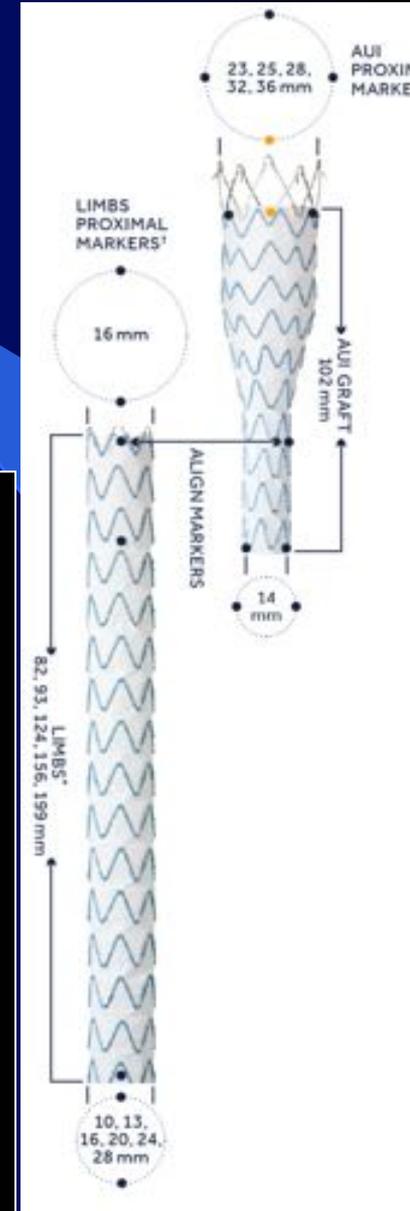
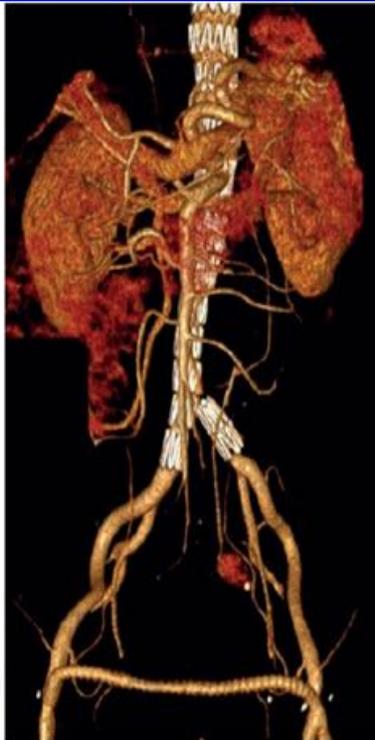
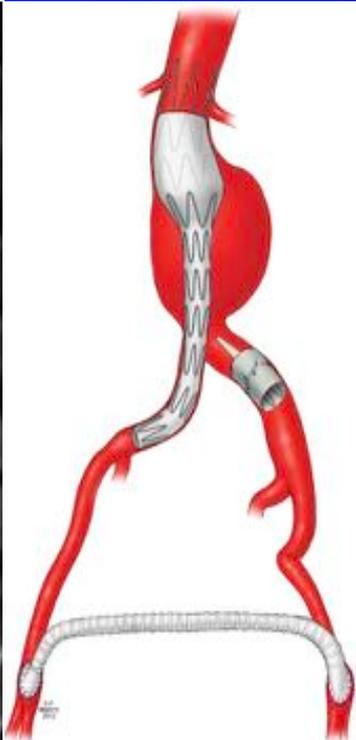
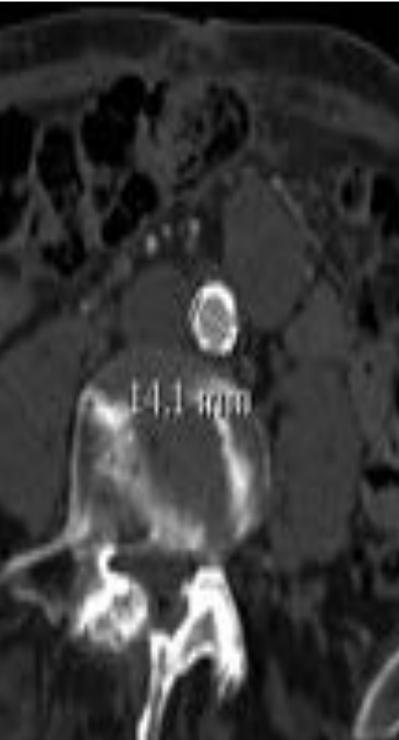
# Indications EVAR: Aorte distale

- AAA Type IIa
  - Diamètre aorte distale > 30 mm
  - Diamètre iliaque entre 8 et 20 mm
  - Prothèse bifurquée aorto-bi-iliaque



# AAA Type I: Aorte distale < 20 mm

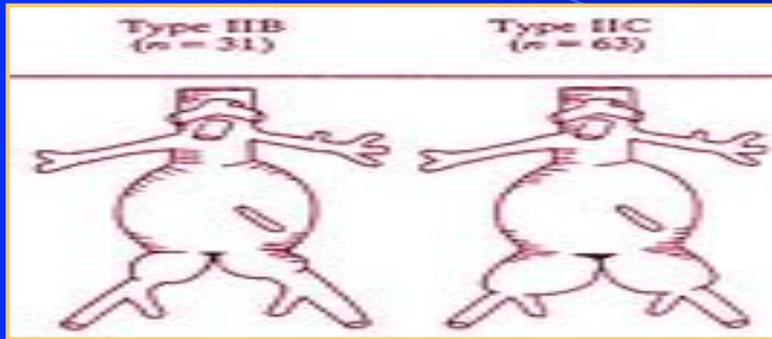
- Stent Graft aorto-mono-iliaque
  - Occlusion axe iliaque primitif controlatéral
    - Plug
    - Coils
  - Pontage cross-over fémoro-fémoral sus-pubien



# Stent Graft aorto-mono-iliaque



# AAA Type IIb et IIc

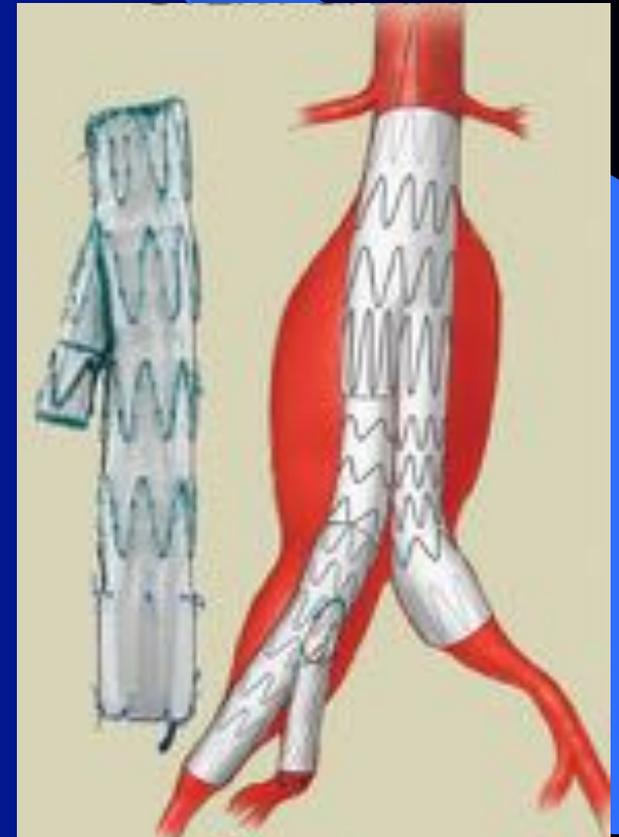


Diamètre iliaque > 20-24 mm

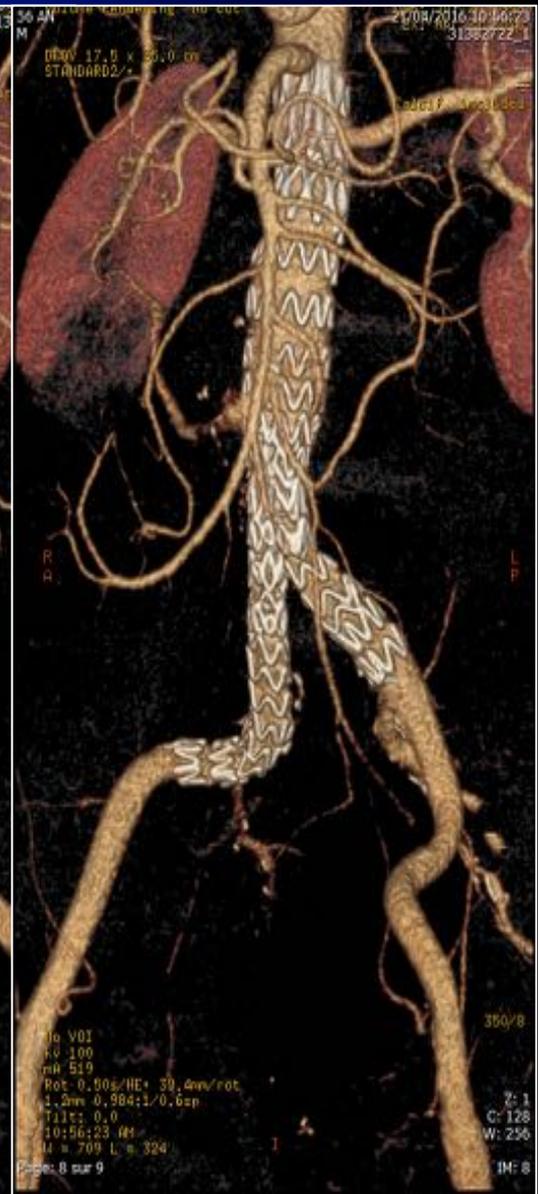
Segment iliaque sain < 20 mm

- Extension iliaque externe
  - Occlusion de l'artère iliaque interne
    - Plug
    - Coiling

- Stent Graft branché

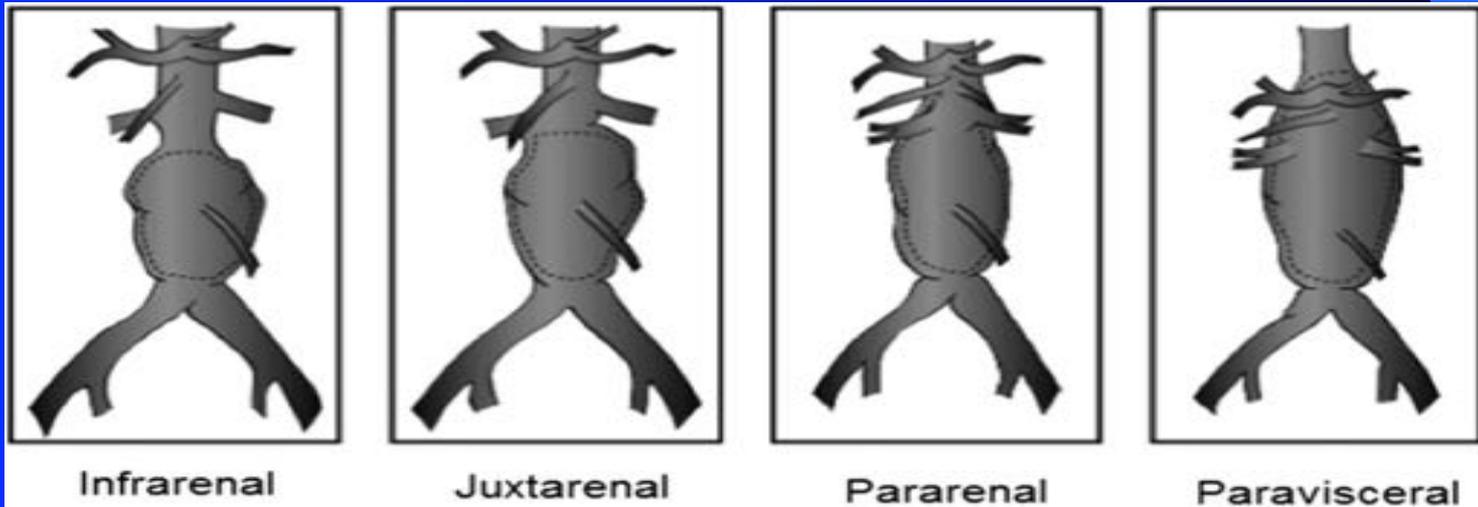


# AAA Type IIb et IIc

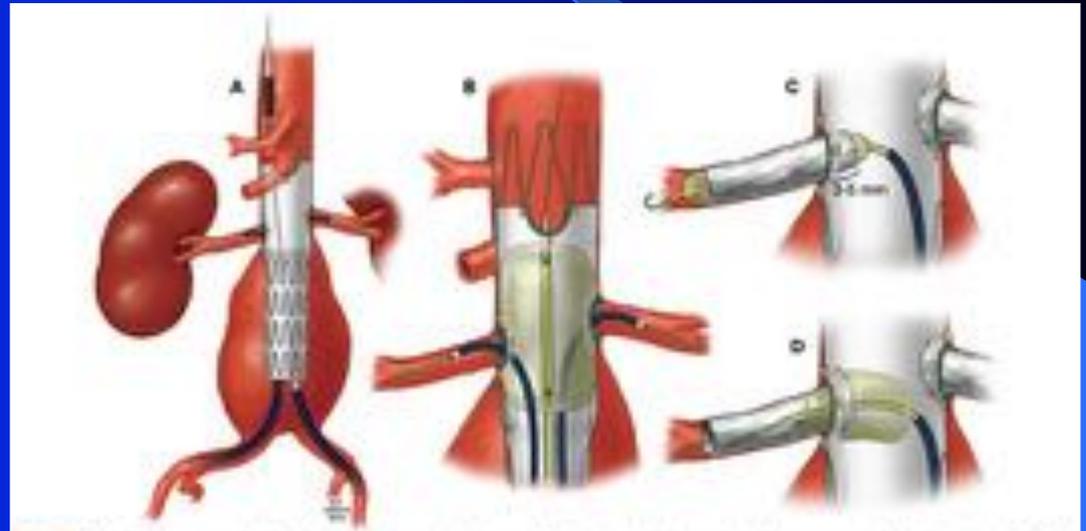
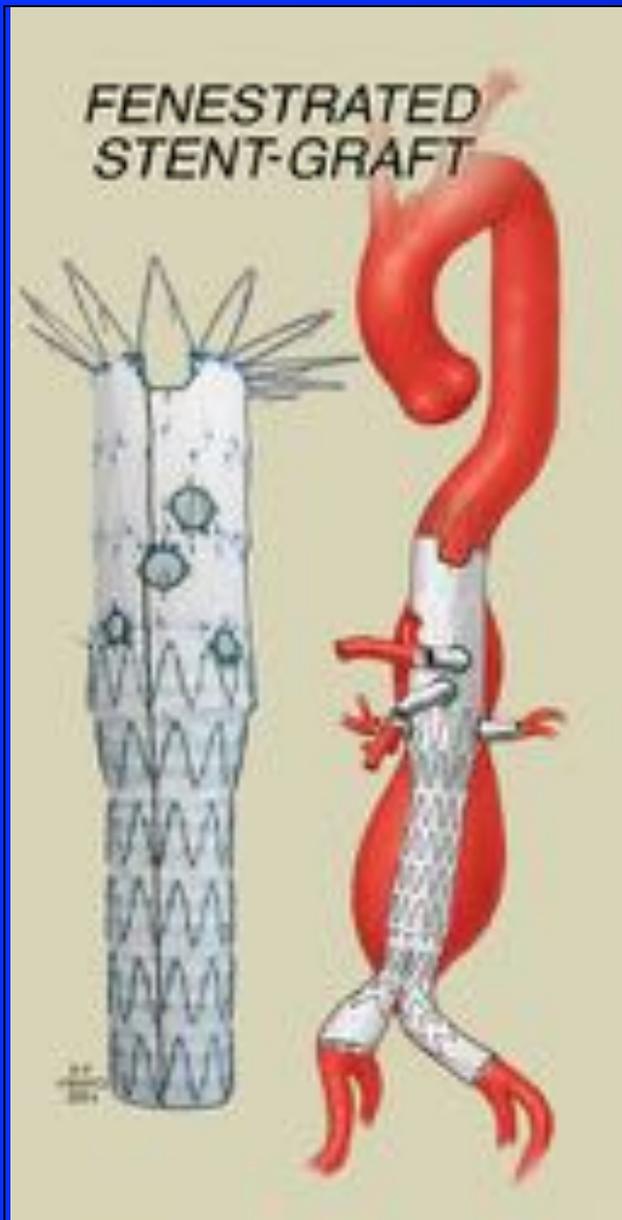


# Anévrisme sans collet

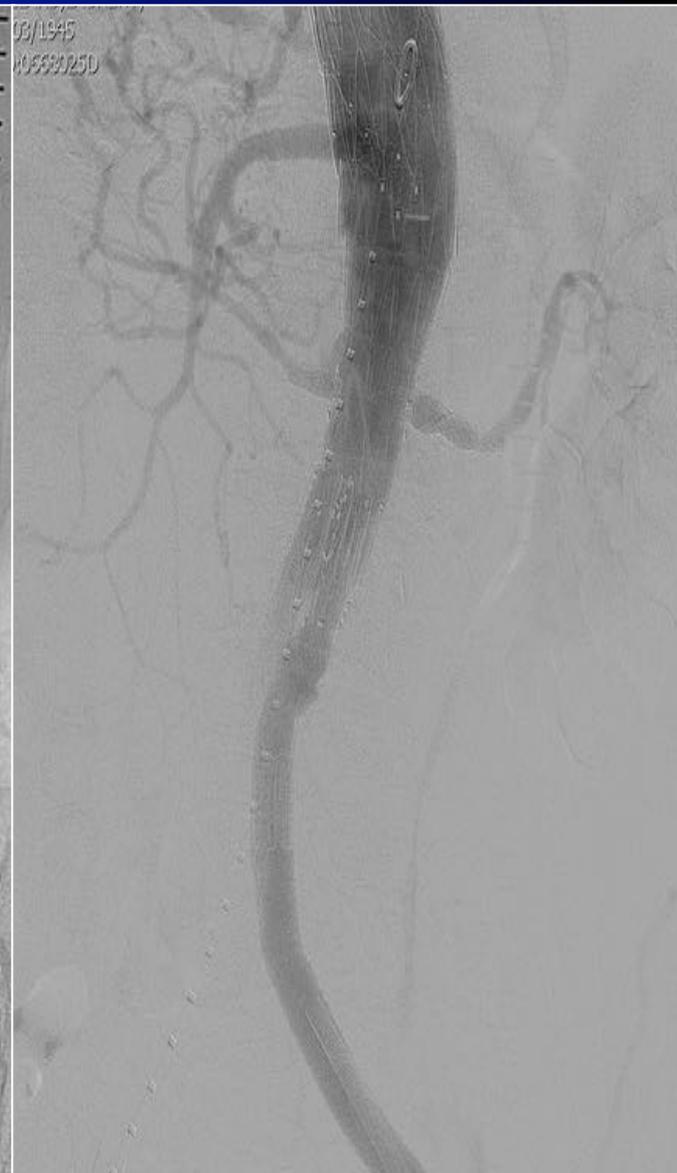
- Stent graft fenestré
  - Stenting des axes viscéraux recouverts
  - FEVAR
- Chimney Technique
  - Stentings viscéraux parallèles au stent graft
  - CHEVAR



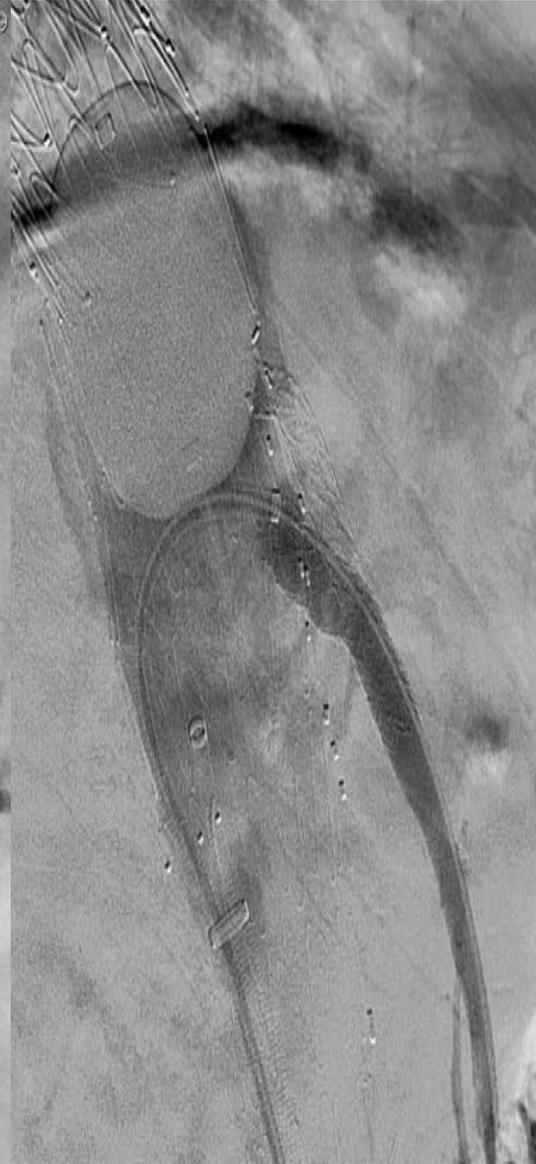
# Stent graft fenestré FEVAR



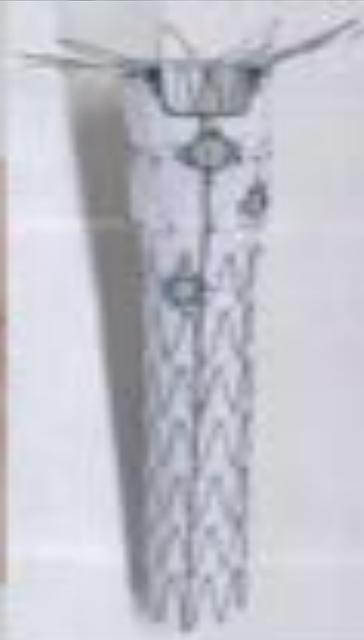
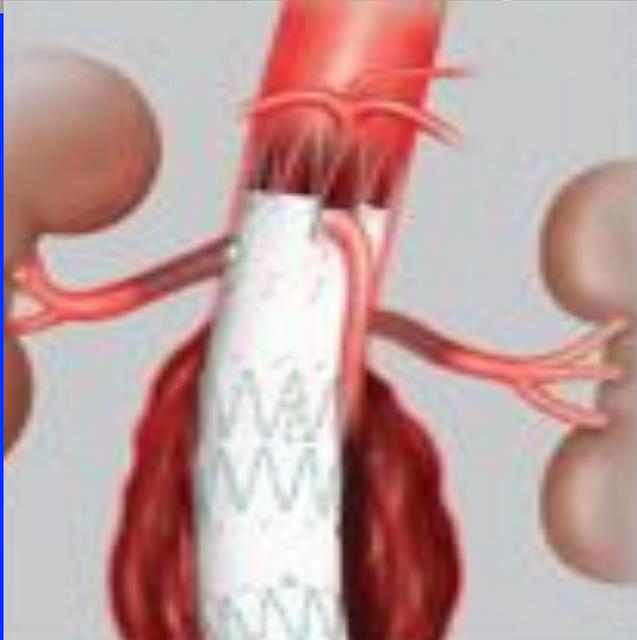
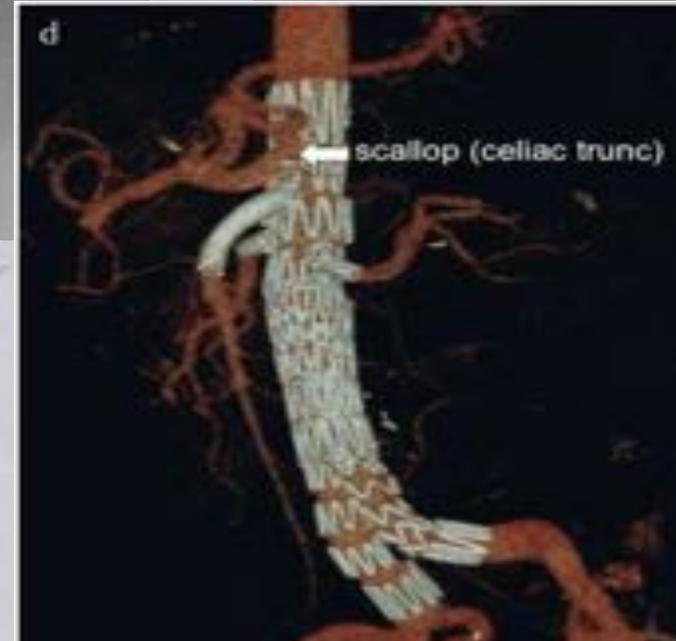
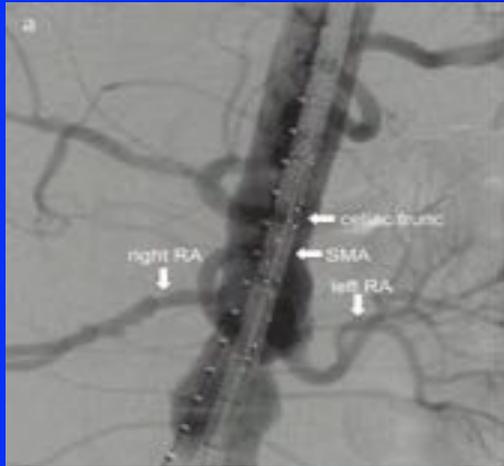
# Stent graft fenestré FEVAR



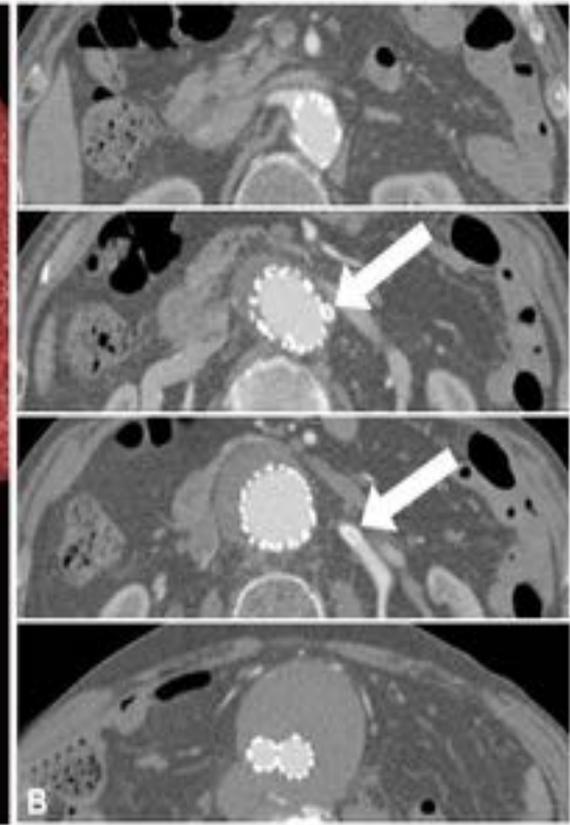
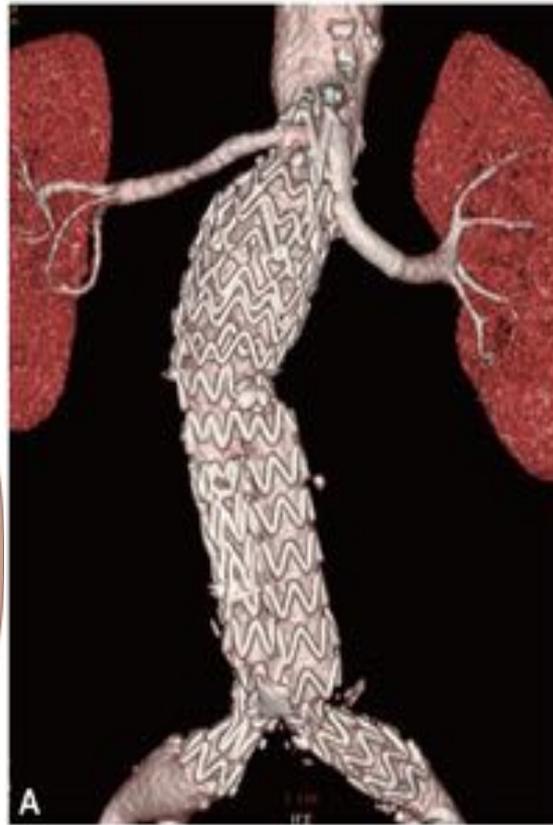
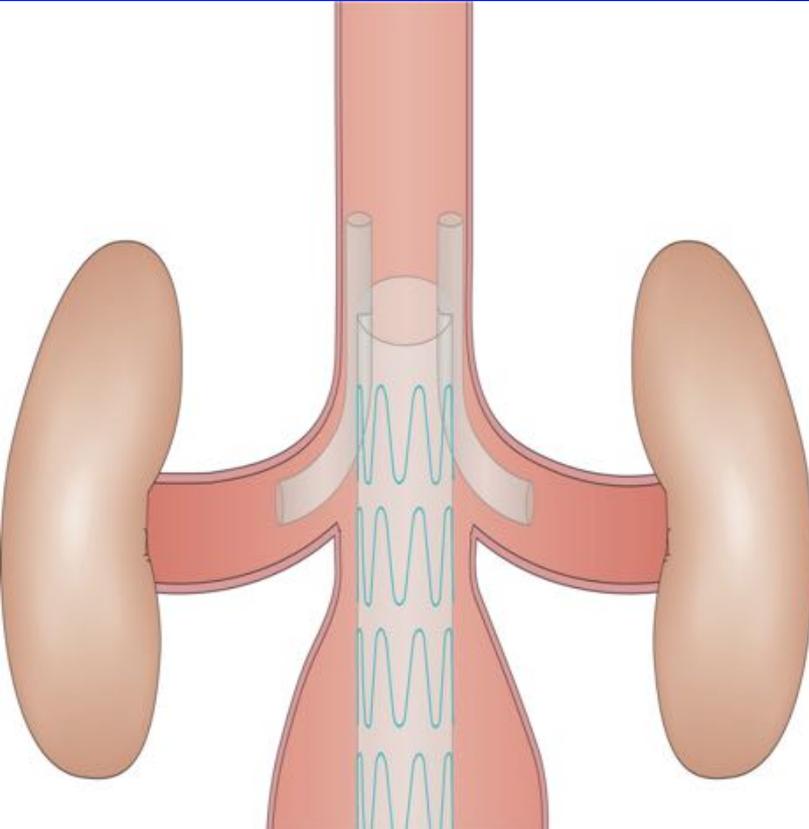
# Stent graft fenestré FEVAR



# Stent graft fenestré FEVAR



# Chimney Technique



# Protocole opératoire

- Anesthésie

- Anesthésie générale
- Rachi-anesthésie

- Salle hybride

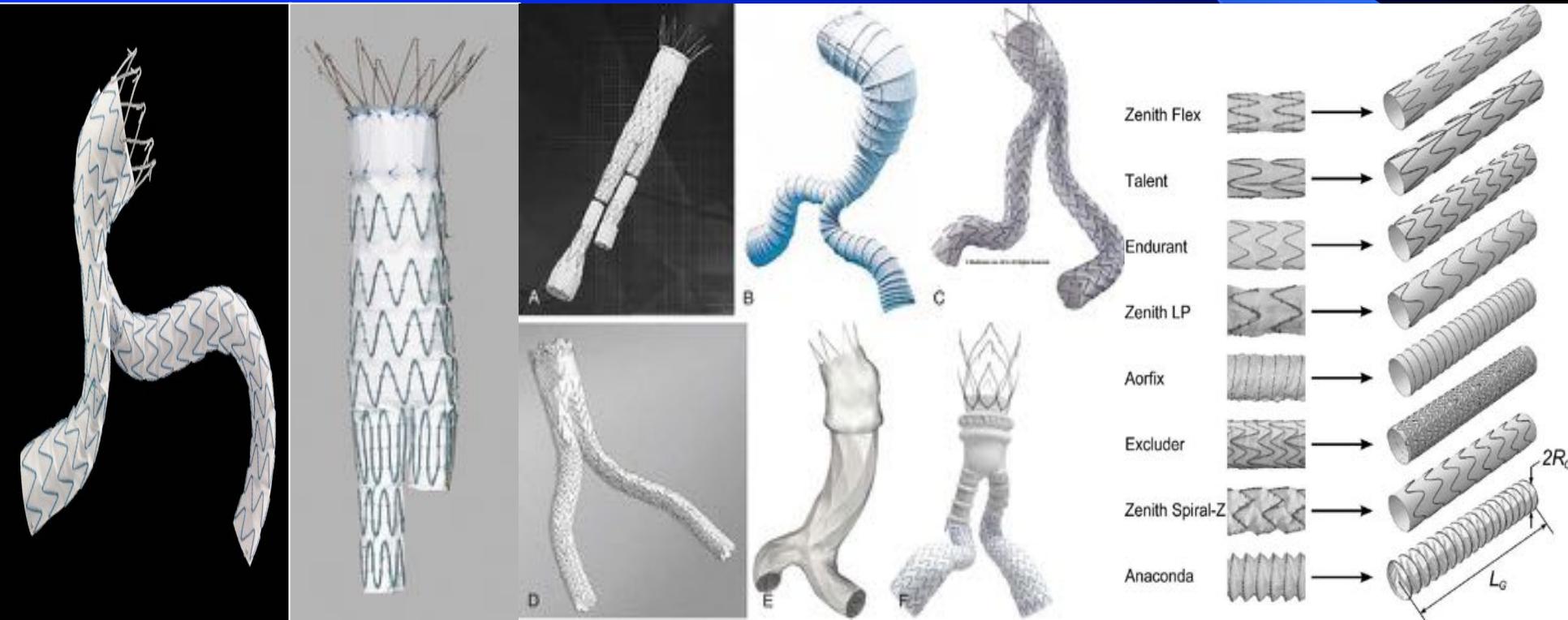
- Conditions de stérilité type salle d'opération
  - Flux laminaire
- Angiographie digitalisée avec soustraction

# Matériel disponible

- Plusieurs firmes habilitées

- Introduceur

- Varie de 14 à 20 French
- Possibilité de procédure percutanée complète

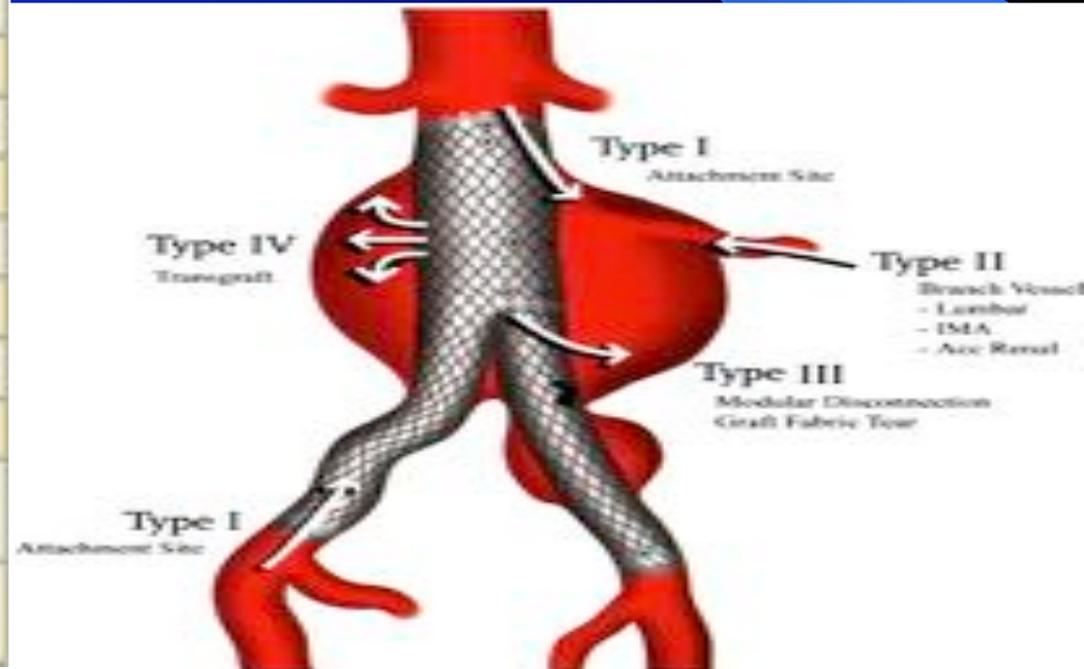


# EVAR: Complications

- Endoleak-Endofuite
  - 25%
  - Classification

- Migration
  - 3,6 % à 1 an
- Rupture
  - 2%
- Thrombose

Type	Endoleak explanation
Type 1	Graft attachment leaks
1A	Proximal end of endograft
1B	Distal end of endograft
1C	Iliac occluder
Type 2	Retrograde blood flow arising from patient arteries
2A	Inferior mesenteric artery
2B	Lumbar artery
Type 3	Graft defect
3A	Junctional leak or modular graft separation
3B	Fabric disruption
Type 4	Graft wall porosity resulting in flow through fabric of graft
Type 5	Endotension: Sac pressurisation without evidence of an endoleak

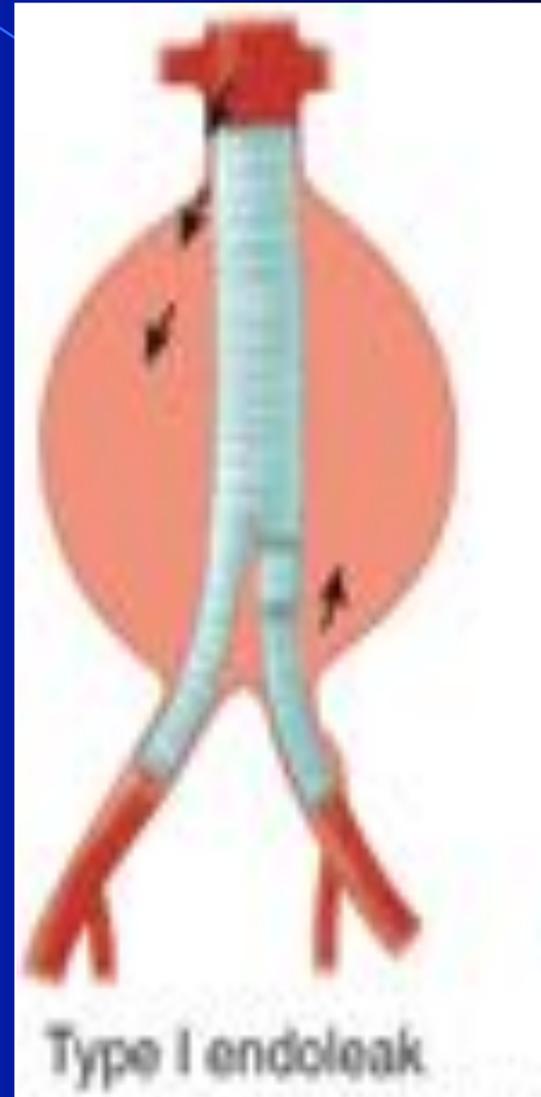


# EVAR: Suivi

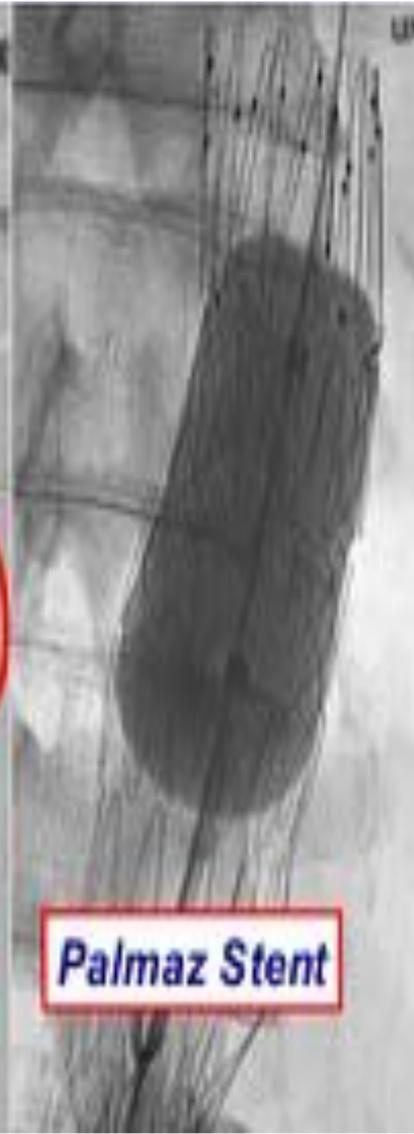
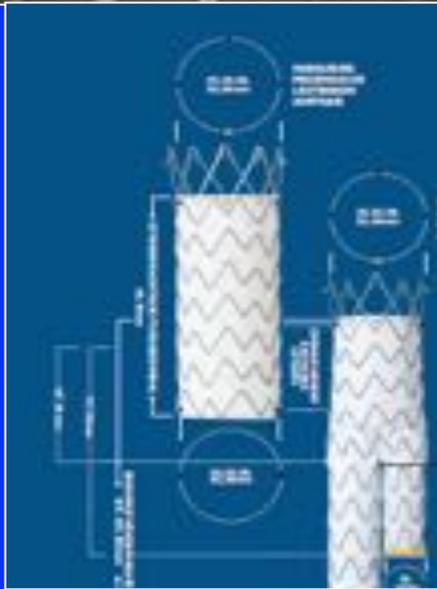
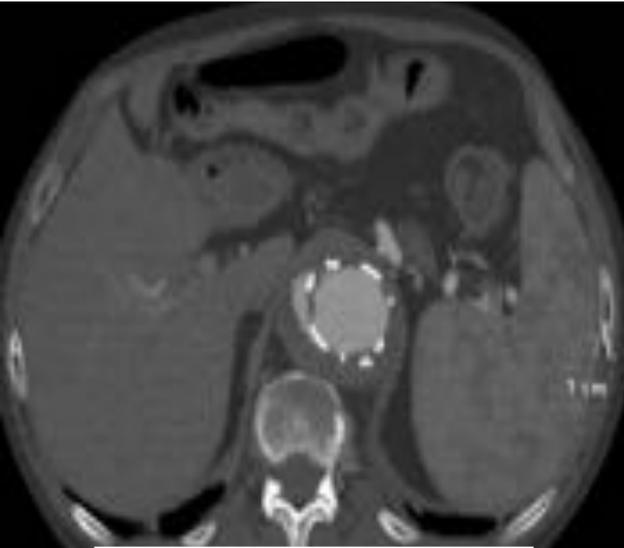
- Hospitalisation
  - 5 à 6 jours
- Imagerie: CT -C/+C (artériel, veineux, tardif)
  - Angio-CT de contrôle dans les 30 jours
  - Angio-CT à 6 mois
  - Angio-CT à 1 an
  - Angio-CT annuel
- Objectifs imagerie
  - Recherche endofuite
  - Surveillance taille anévrisme
  - Perméabilité prothétique

# Endofuite Type I

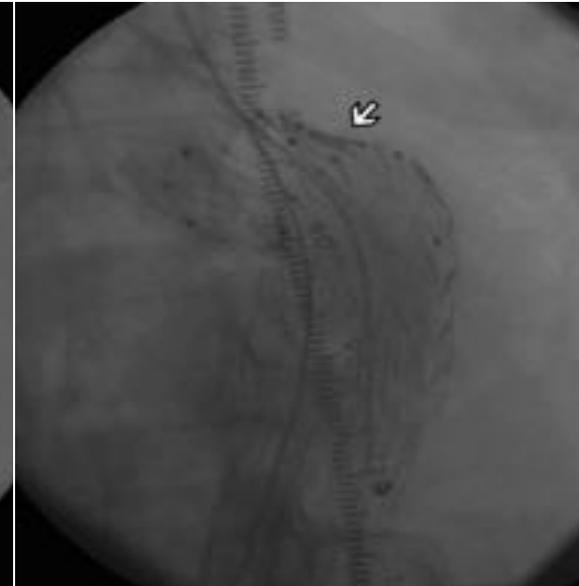
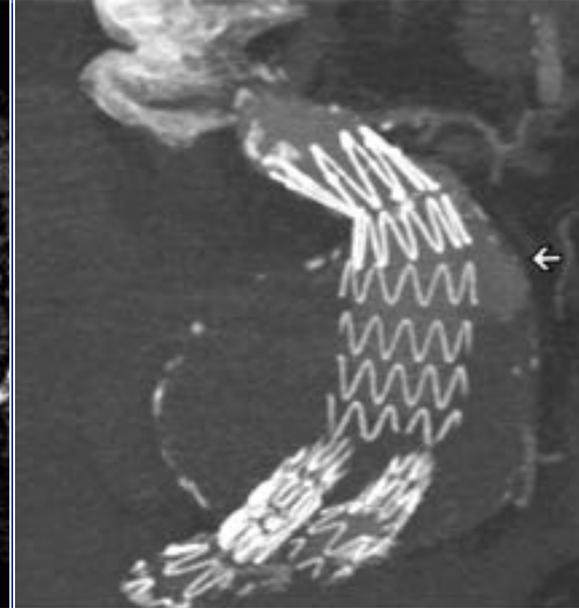
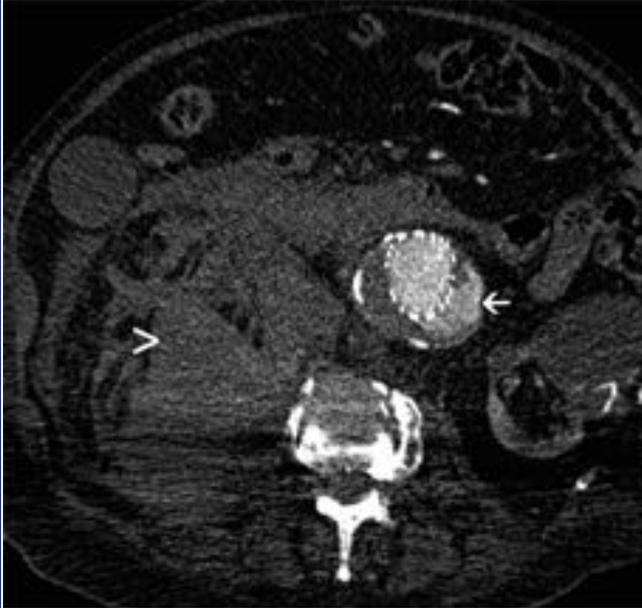
- Défect d'application entre prothèse et paroi
  - IA proximal
  - IB distal
  - IC occluder
- Risque de rupture
- Prise en charge IA
  - Extension proximale
    - Stent couvert
    - Stent graft fenestré
  - Reprise chirurgicale
- Prise en charge IB
  - Extension distale



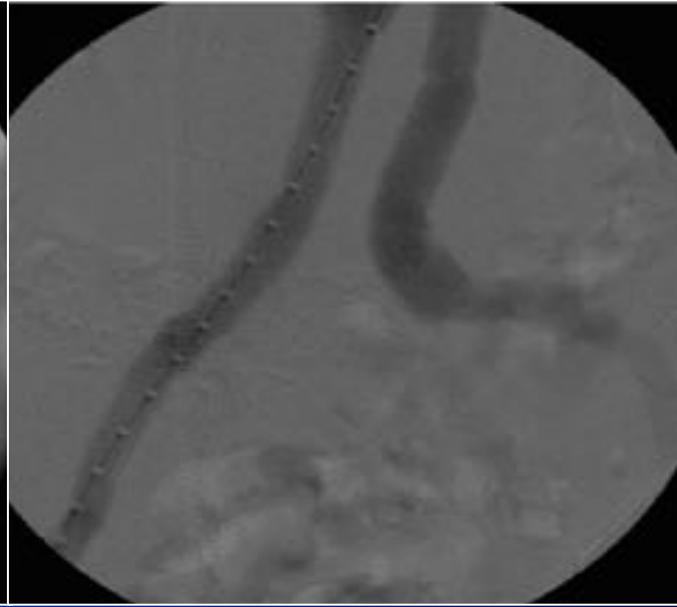
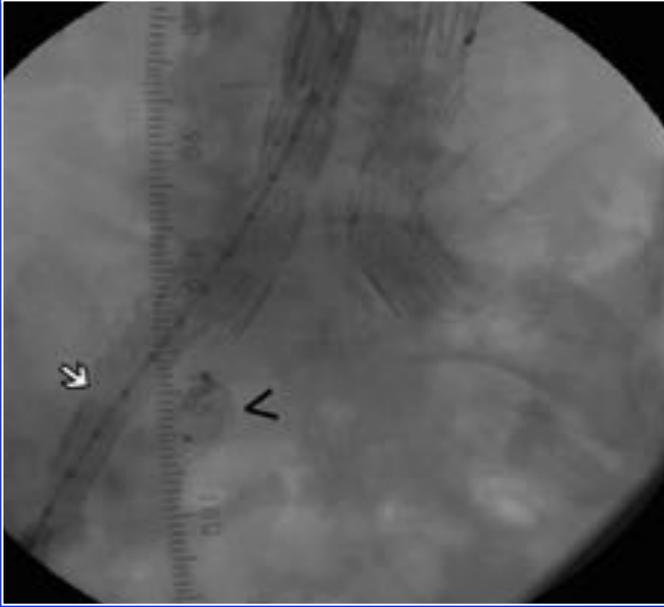
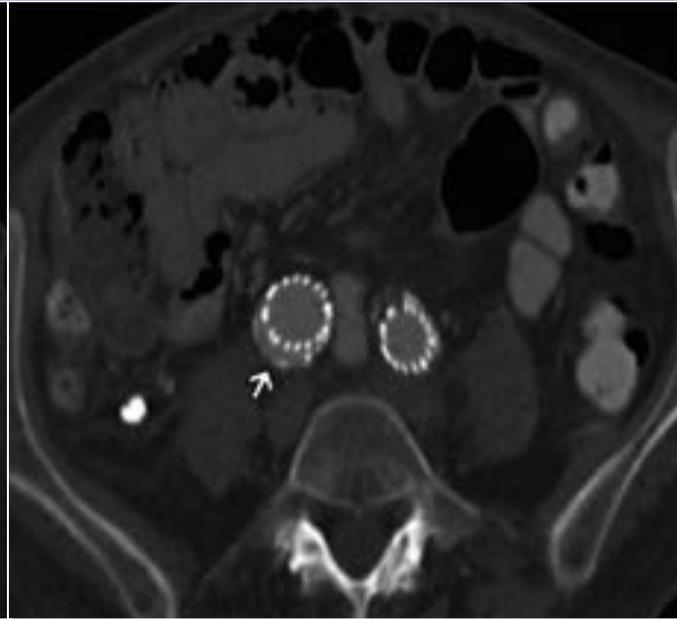
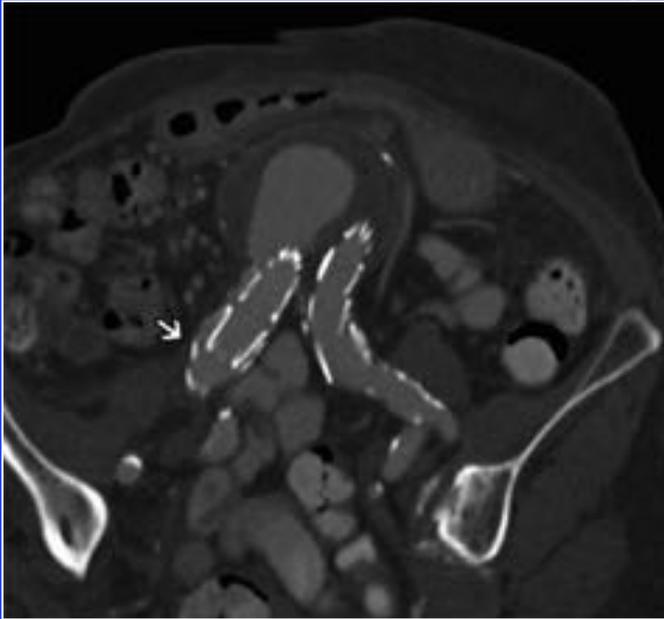
# Endofuite Type IA



# Endofuite Type IA

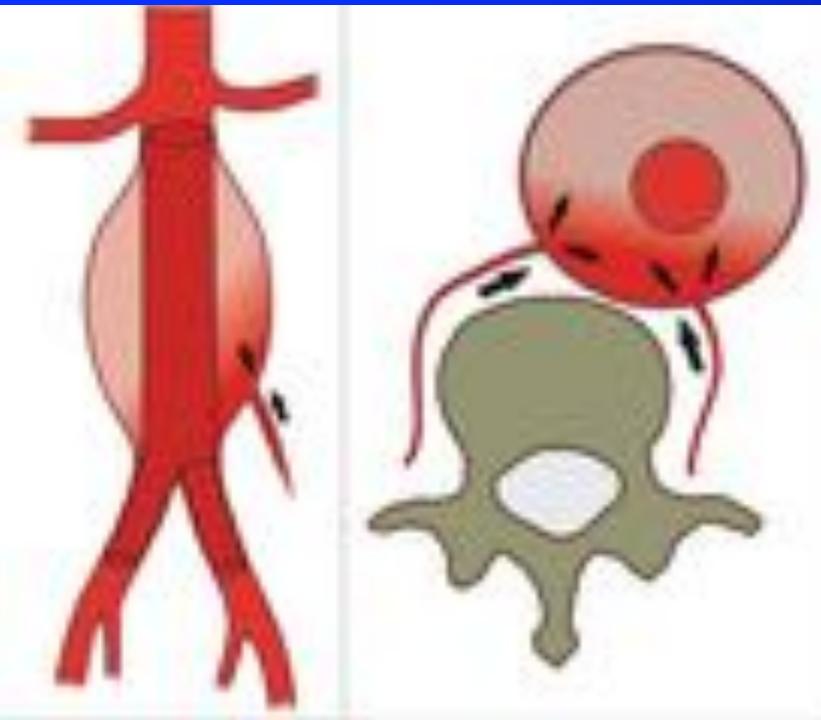


# Endofuete Type IB

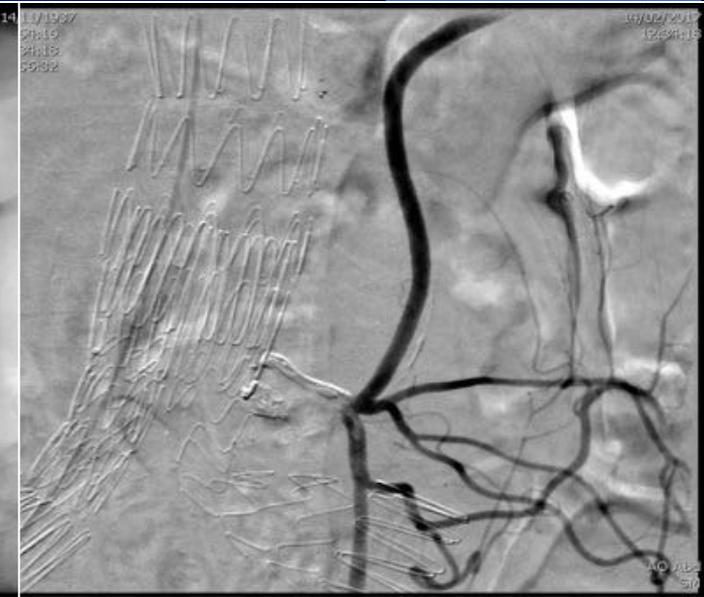
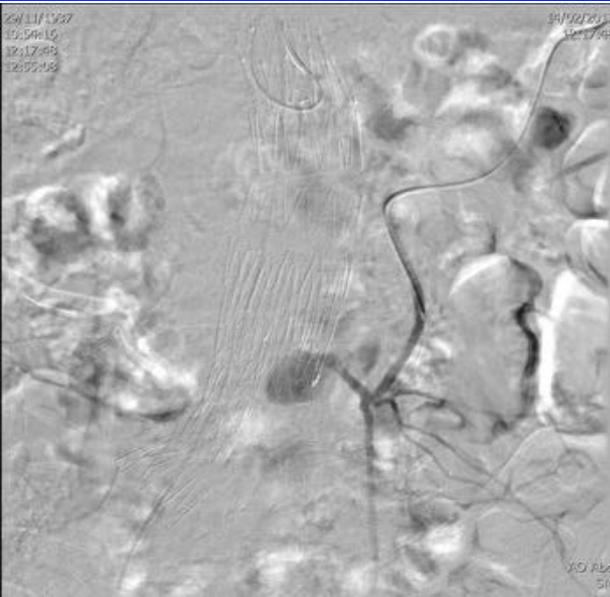
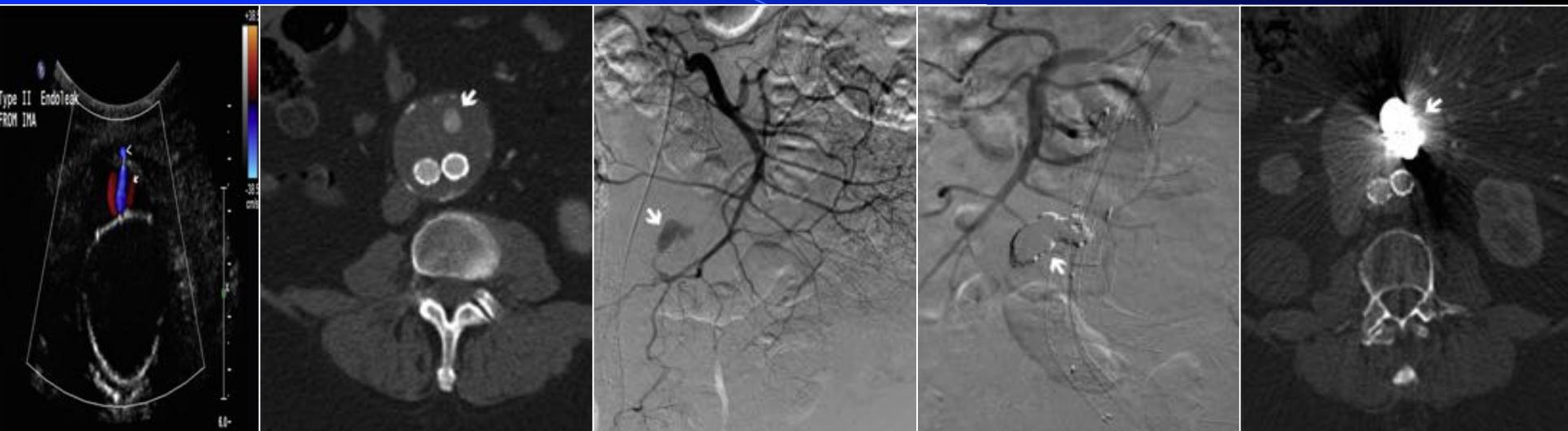


# Endofuite Type II

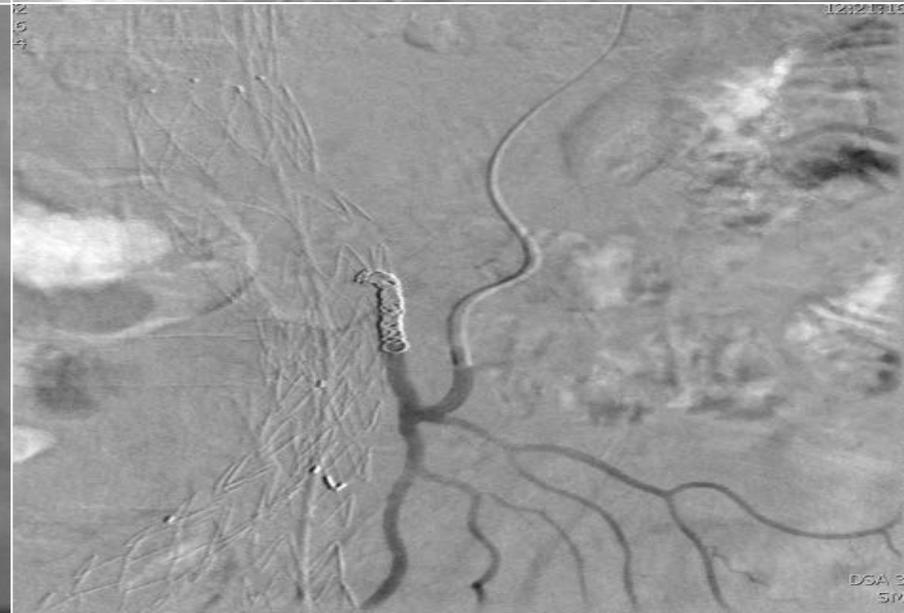
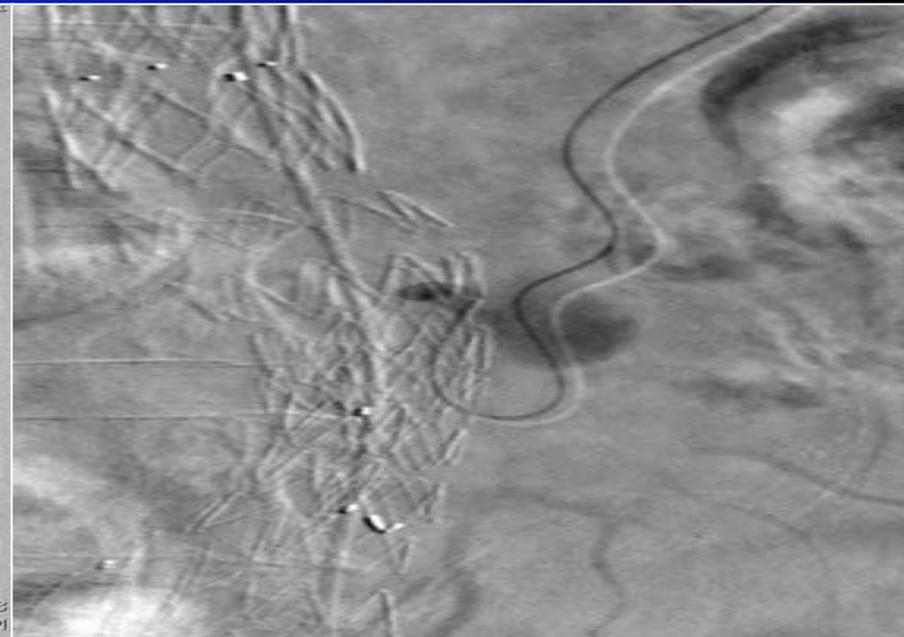
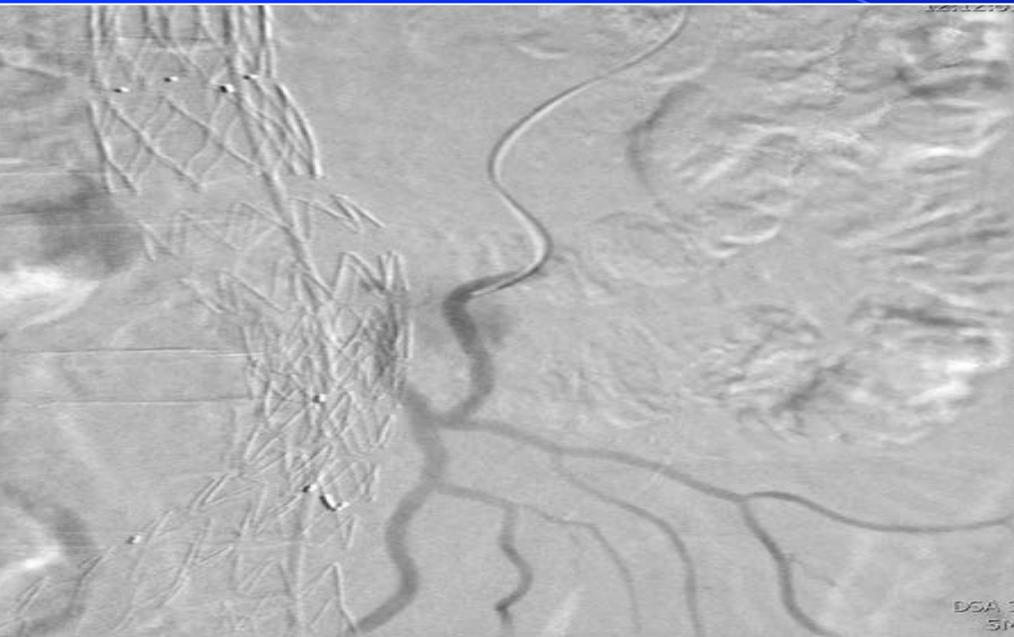
- Fréquence
  - 10 à 20 %
  - Le plus fréquent
  - Résolution spontanée
    - 50 à 60 % à 30 jours
- Perfusion rétrograde du sac anévrysmal
  - IIA artère mésentérique inférieure
  - IIB artère lombaire
  - IIC artère rénale surnuméraire
- Facteur de risque de rupture
  - Persistance à 6 mois
  - Croissance > 5 mm
- Prise en charge
  - Embolisation rétrograde
  - Ponction percutanée directe du sac anévrysmal
  - Clipping par voie laparoscopique



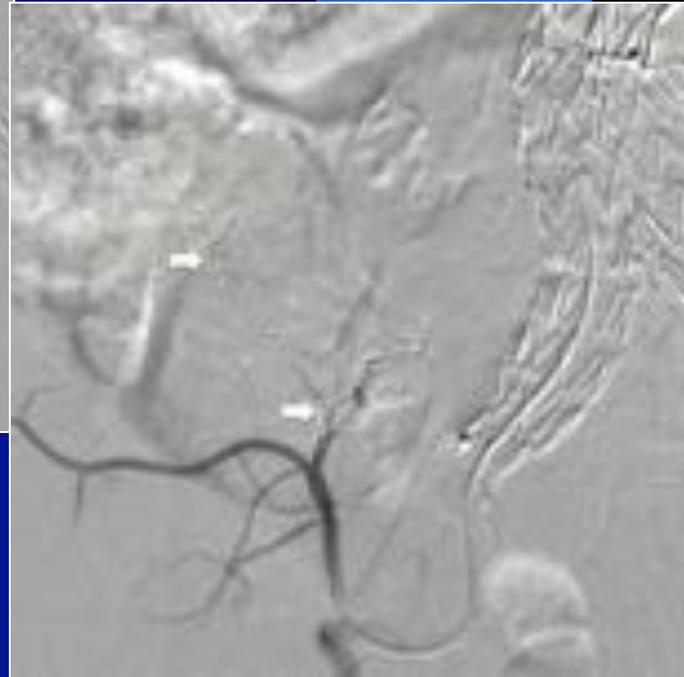
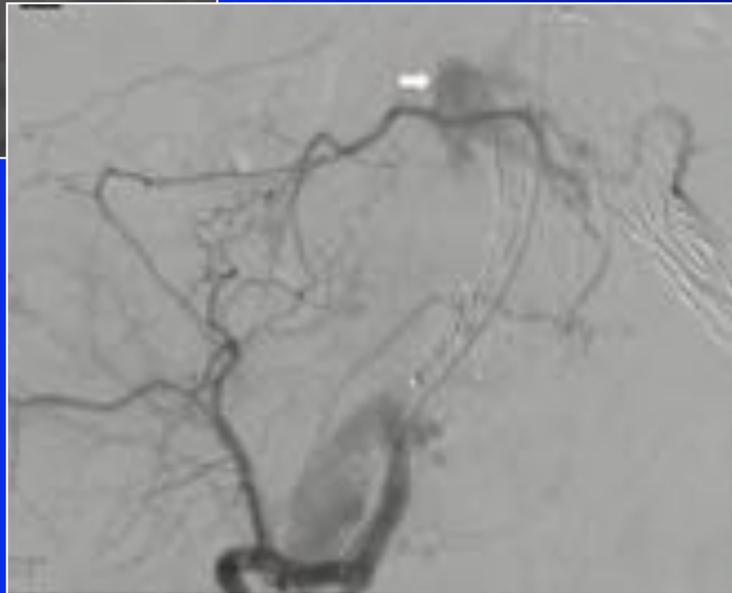
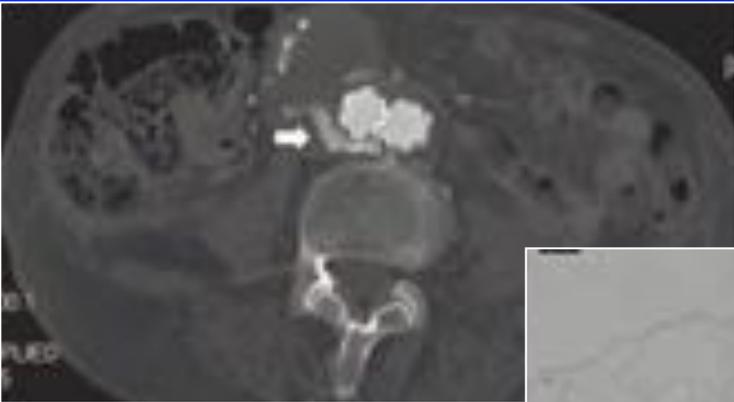
# Endofuite Type IIA



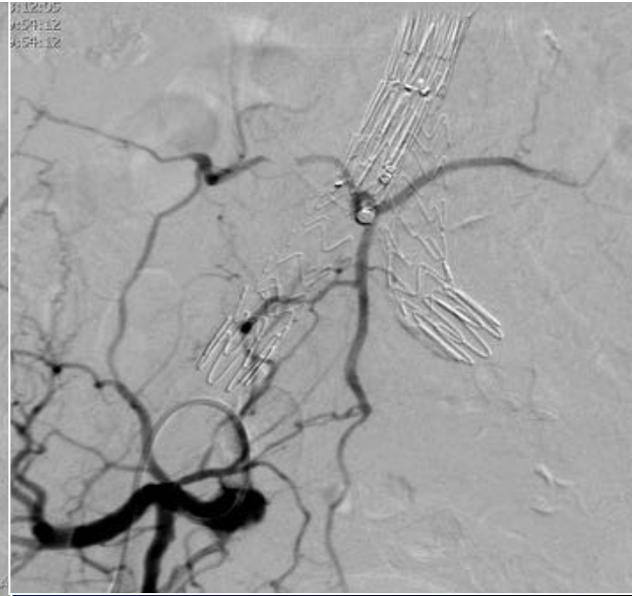
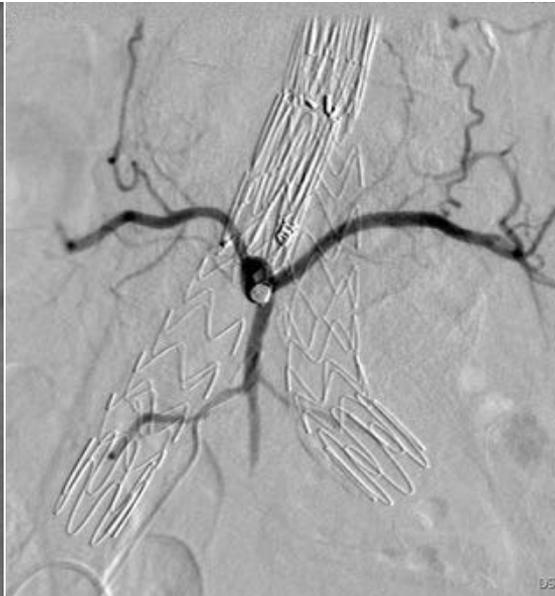
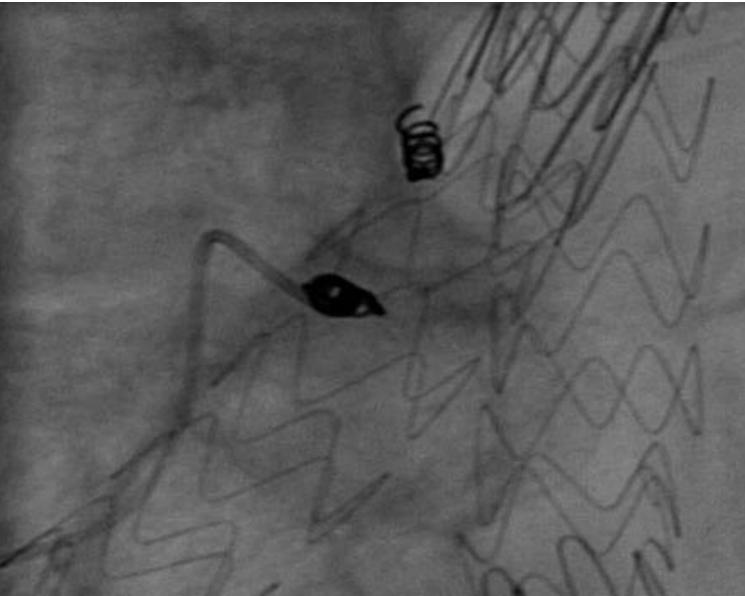
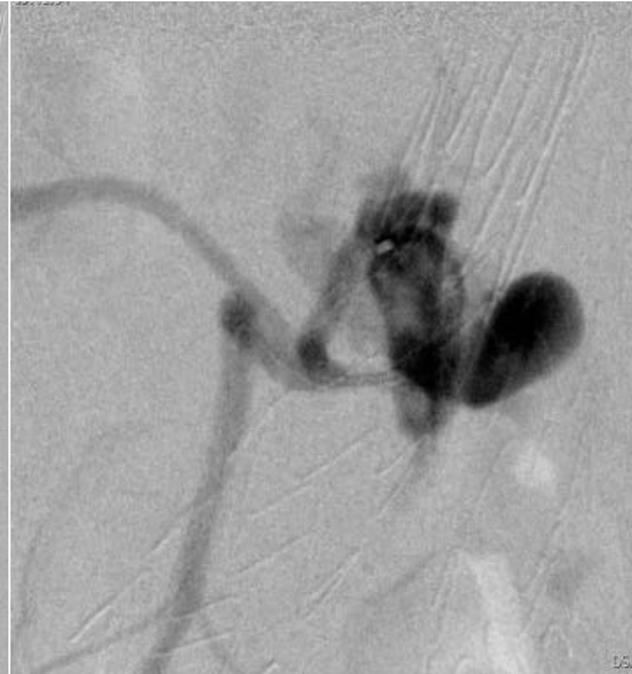
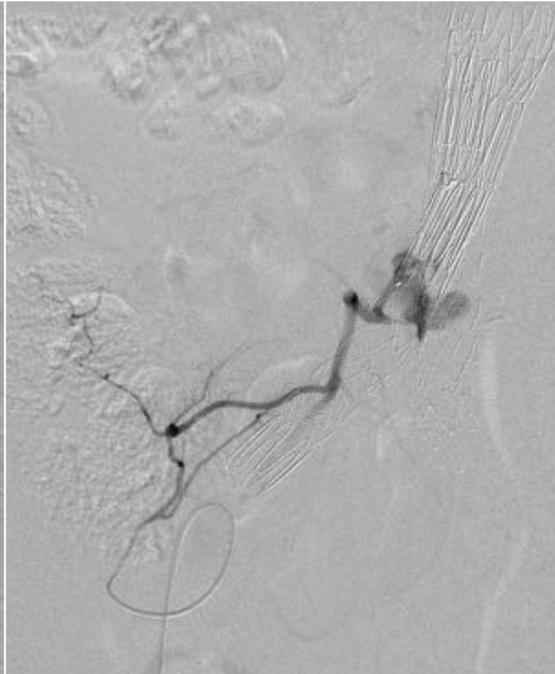
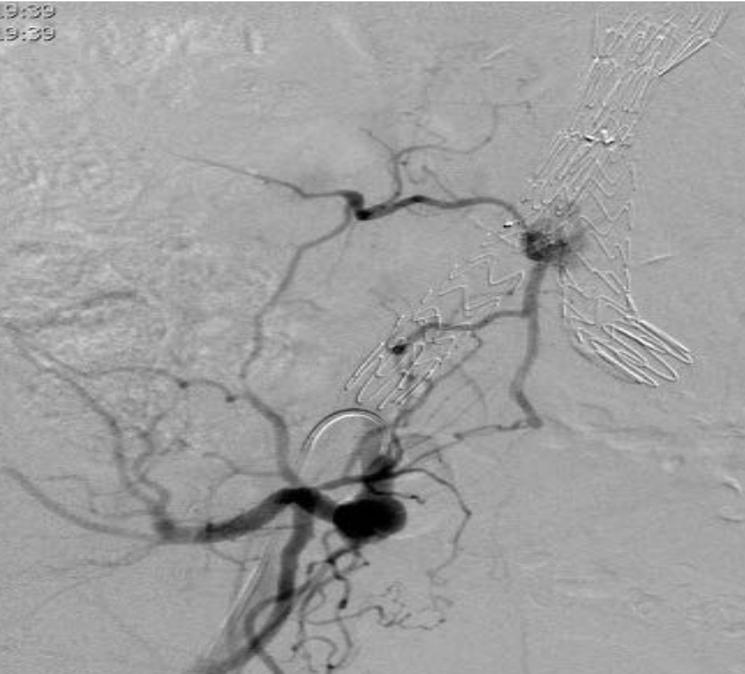
# Endofuite Type IIA



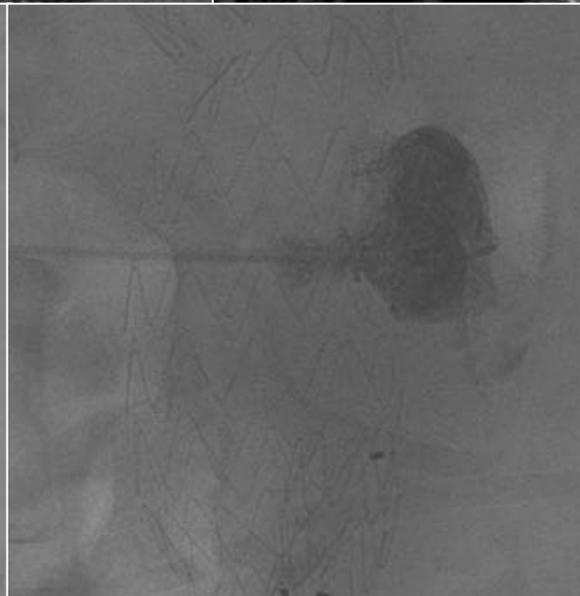
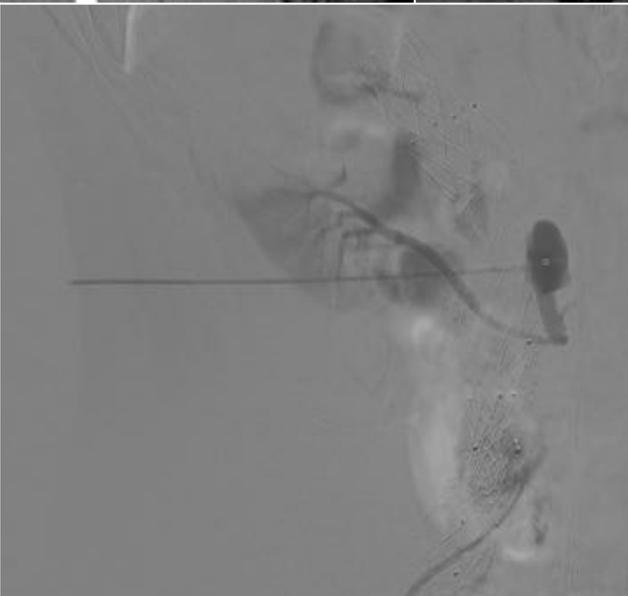
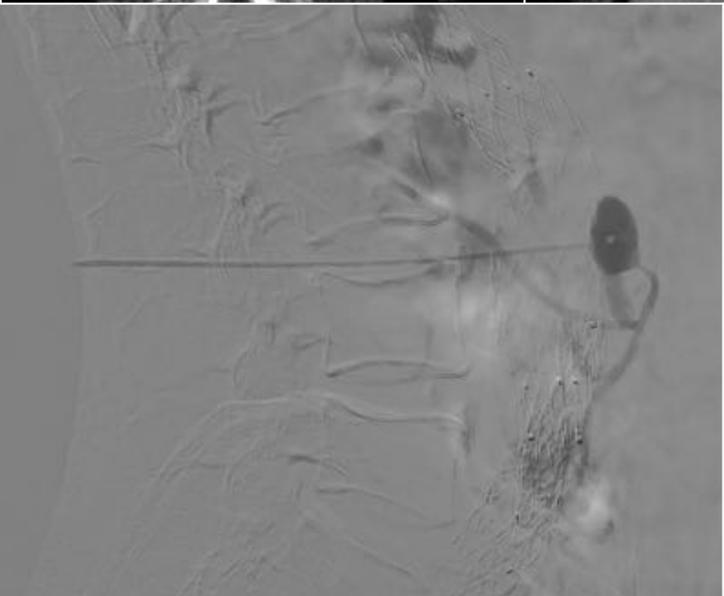
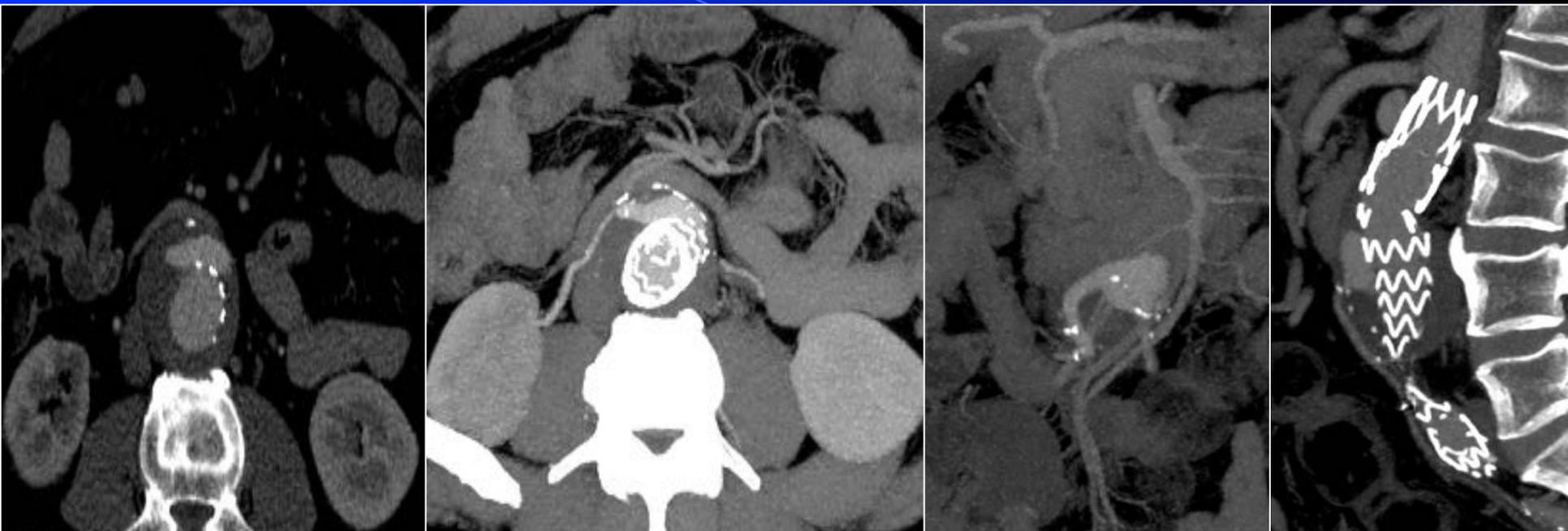
# Endofuite Type IIB



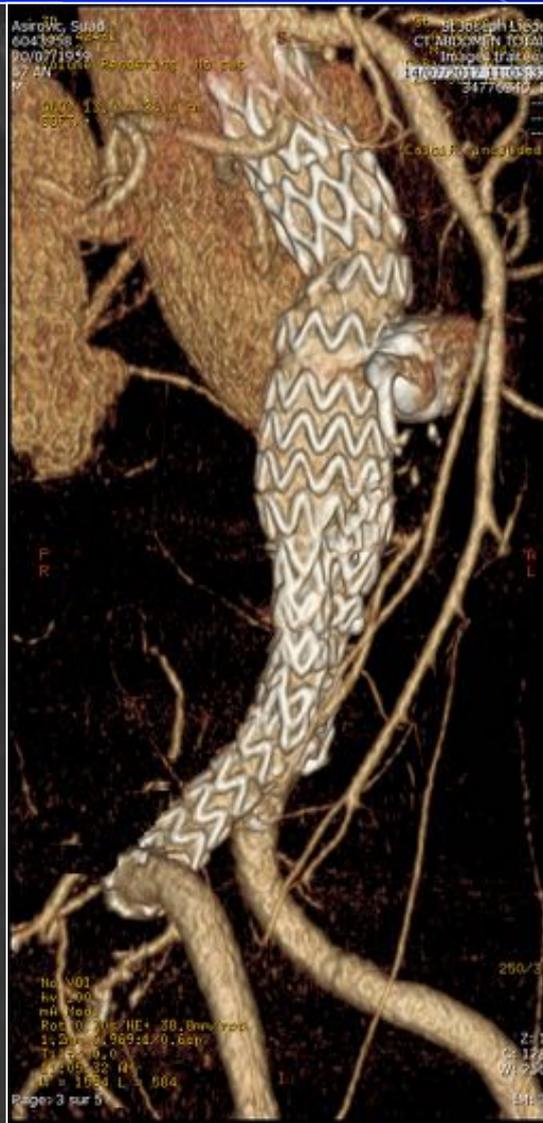
# Endofuite Type IIB



# Endofuite Type IIC

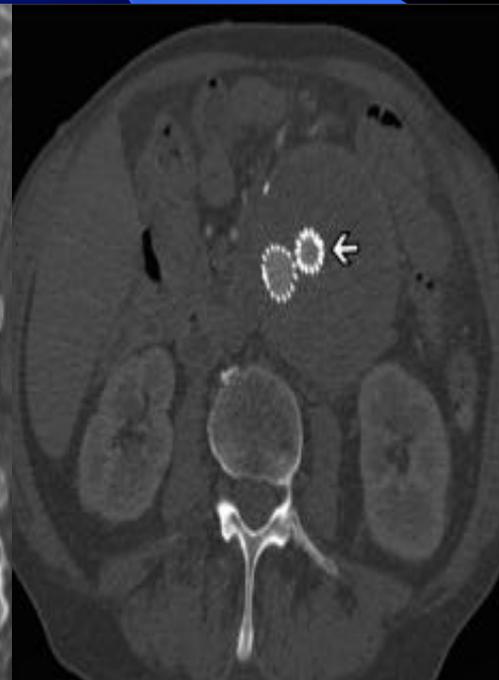
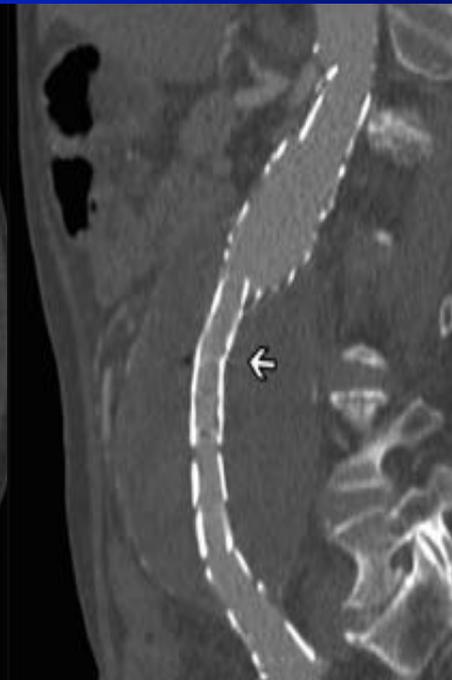
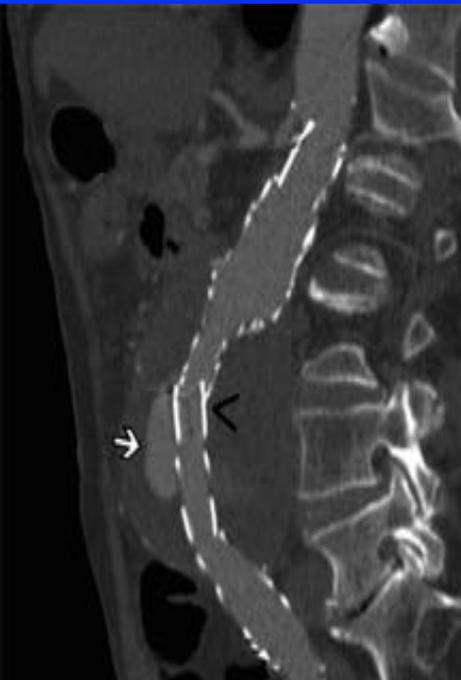
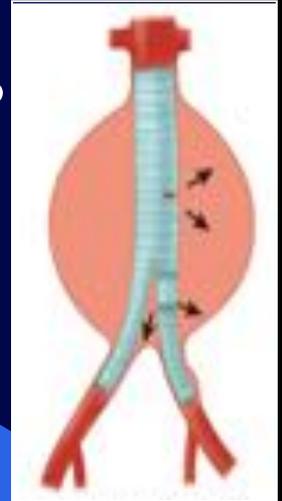


# Endofuite Type IIC



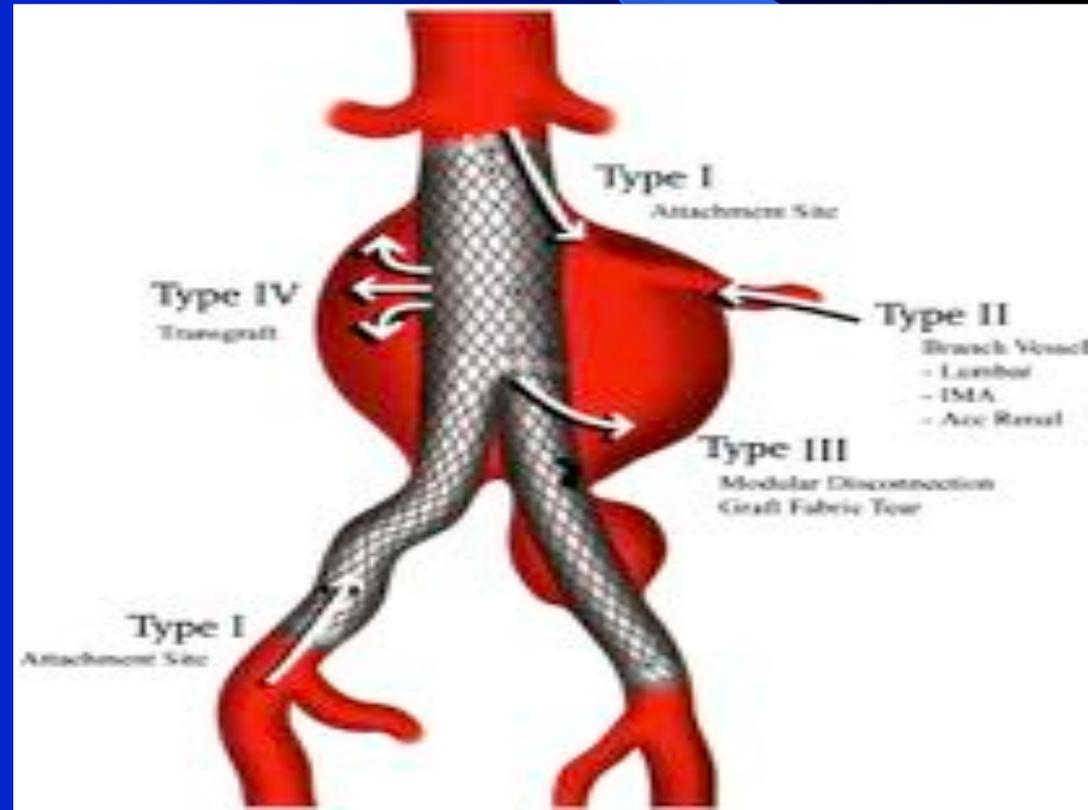
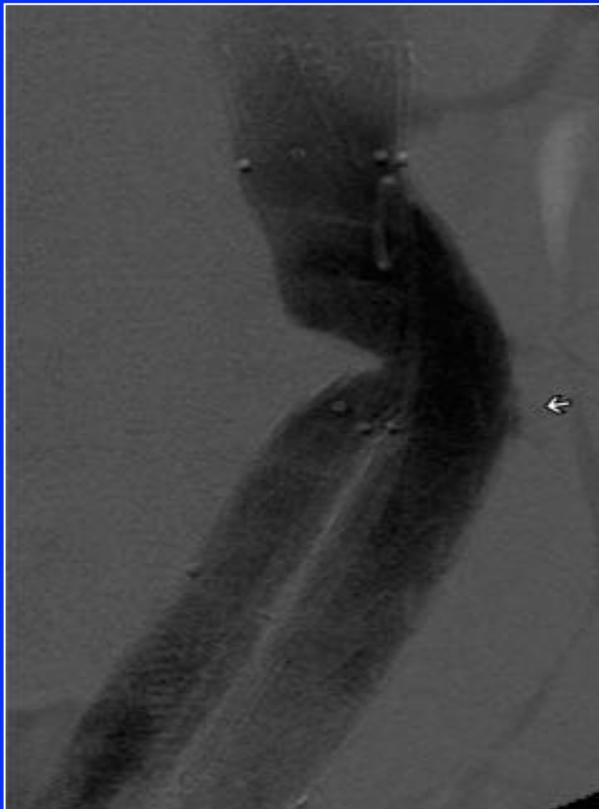
# Endofuite Type III

- Disjonction entre modules prothétiques
  - Risque de rupture
  - Restenting
  - Stent graft mono-iliaque et cross over



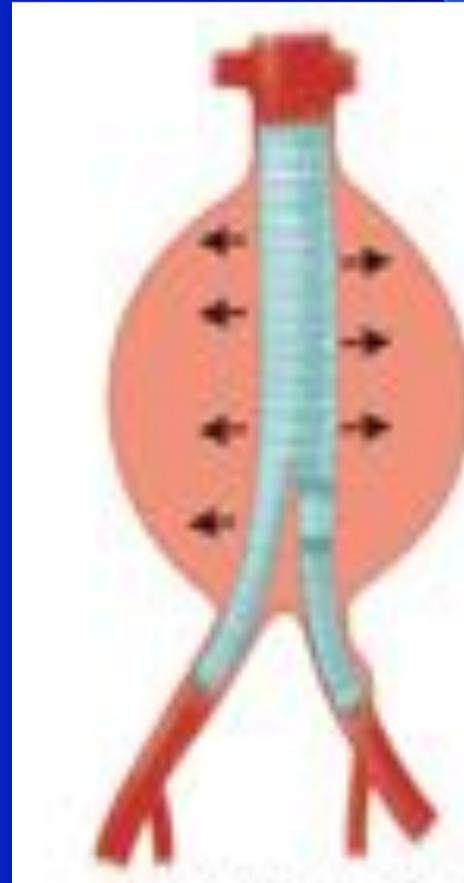
# Endofuite Type IV

- Porosité du tissu de recouvrement du Stent Graft
- Prise en charge
  - Stenting
  - Reprise chirurgicale



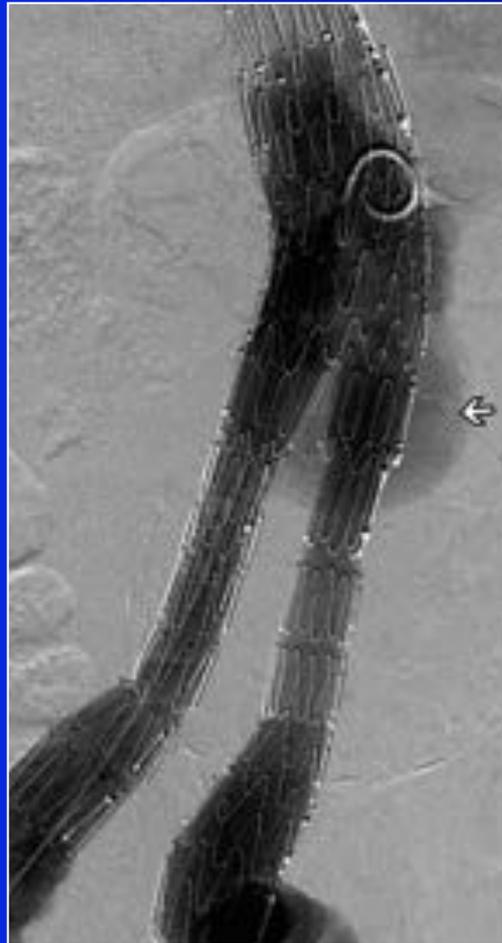
# Endofuite Type V

- Pression persistante sans endofuite objectivée
  - Augmentation progressive du diamètre du sac anévrysmal
  - Risque de rupture
- Prise en charge
  - Reprise chirurgicale



# EVAR: Complications

- Migration



# EVAR: Complications

- Thrombose
- Prise en charge
  - Fibrinolyse
  - Fogarty
  - Cross over fémoro-fémoral



# Chirurgie Versus EVAR

- Avantages EVAR

- Pas de laparotomie
- Pas de clampage aortique
- Réduction des pertes sanguines
- Réduction de la durée d'hospitalisation

# Chirurgie ouverte (CO) Versus EVAR

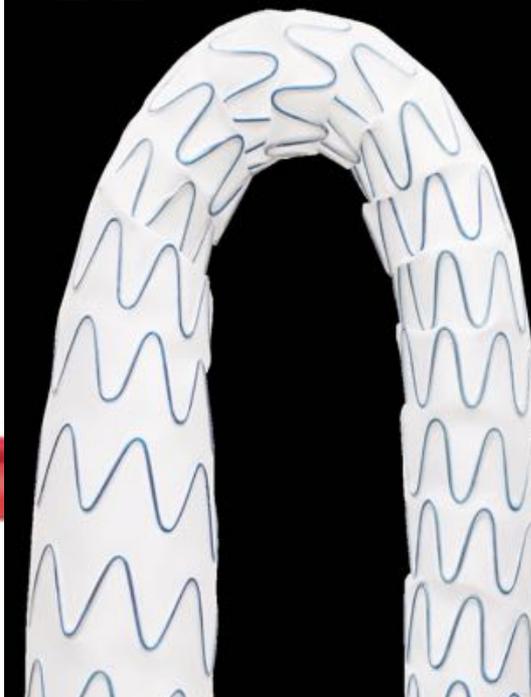
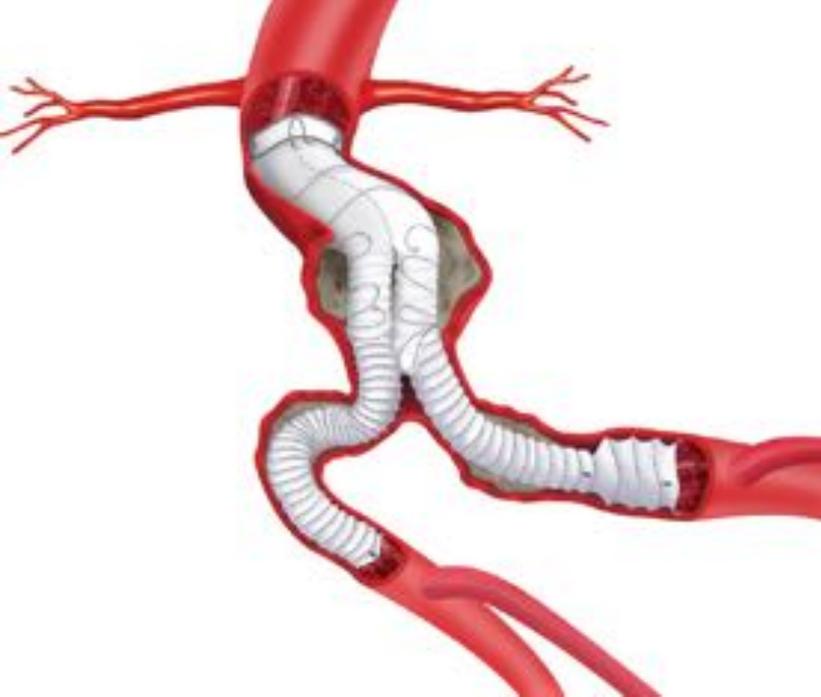
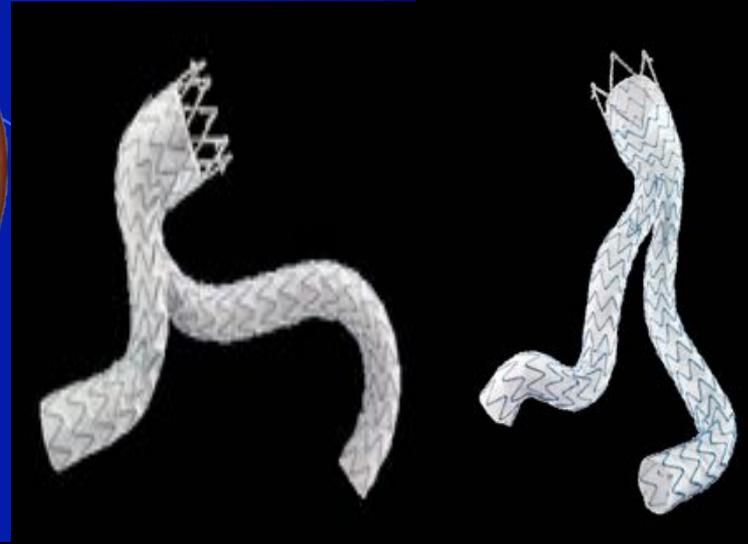
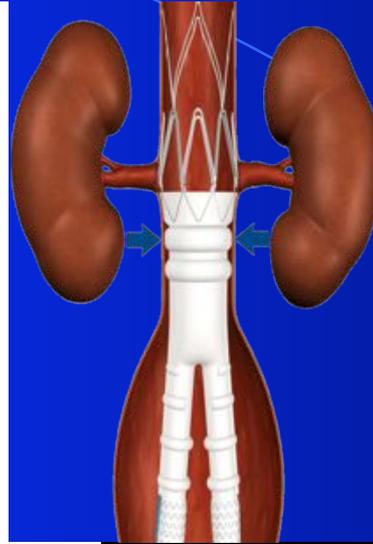
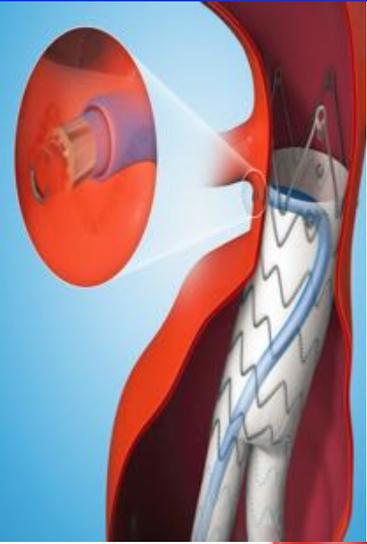
## ● Complications respectives

- Mortalité à J30
  - CO: 4,7% Vs EVAR: 1,5%
- Mortalité à 4 ans
  - CO: 7% Vs EVAR: 4%
- Réadmission à 30 J
  - CO: 12,9% Vs EVAR: 7,1%
- Qualité de vie à 6 mois
  - Identique

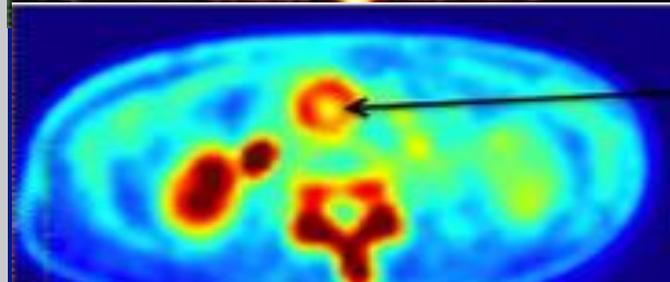
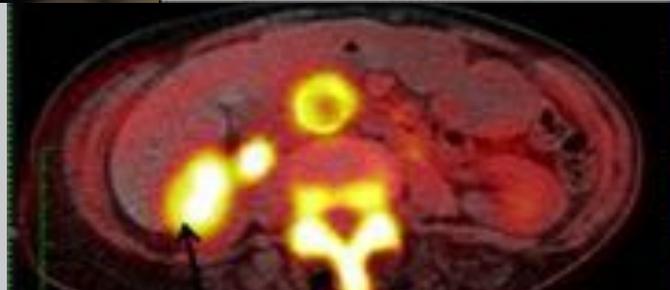
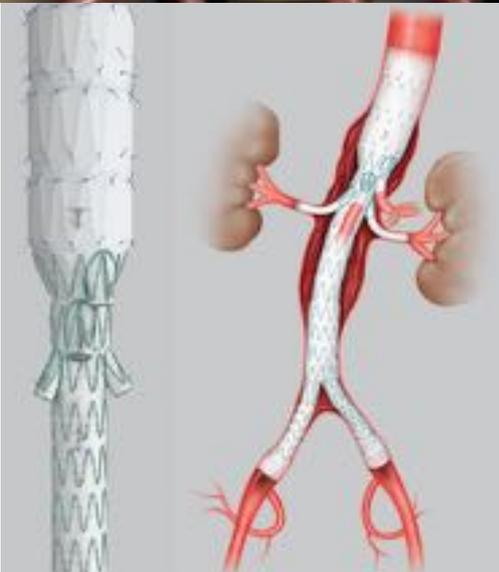
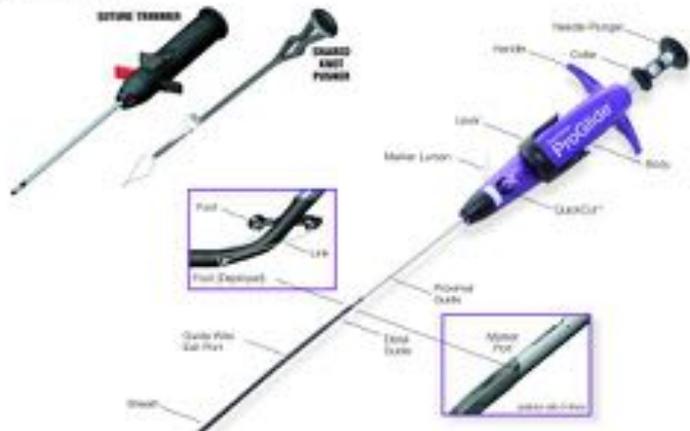
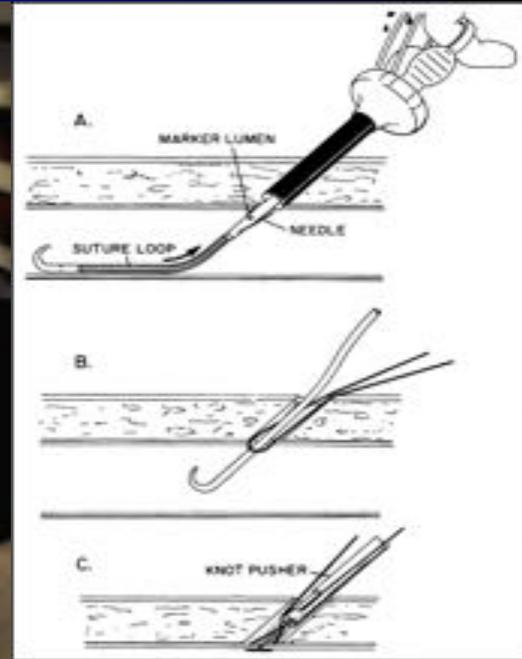
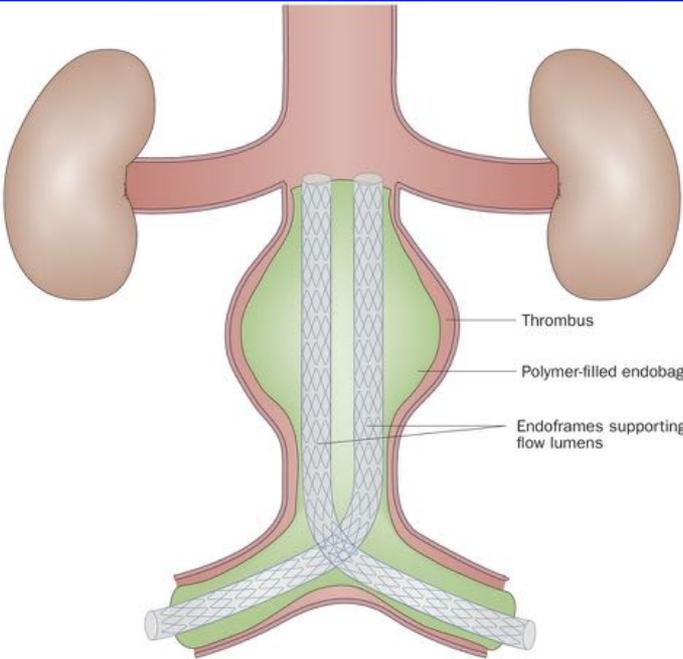
# Amélioration Technique

- Augmentation des indications
  - Diminution de la taille des introducteurs
    - Possibilité de procédure percutanée complète
  - Amélioration du système de largage
    - Plus de précision pour les collets courts
  - Elargissement de la gamme pour les petits et larges collets
  - Innovation dans les systèmes de fixation
  - Amélioration de la flexibilité pour les collets avec angulation
  - Stent Graft fenestré
  - Stent graft branché

# Amélioration Technique



# Amélioration Technique



# Conclusions: EVAR

- Technique efficace

- Taux de mortalité et de morbidité précoce inférieur à la chirurgie ouverte
  - Idéal pour les patients à risque chirurgical élevé
- Limitations anatomiques techniques en diminution
  - Flexibilité, ancrage, FEVAR,.....
- Evolution vers des procédures percutanées complètes sans artériotomie
- Taux de complication non négligeable 25%
  - Taux de réintervention 16% Vs 2,4% en CO
  - Prise en charge endovasculaire pour la majorité