

Endovascular or open repair for ruptured abdominal aortic aneurysm

Pr L Canaud

CHU de Montpellier
France

Advantages and limits of EVAR

Advantages and limit of EVAR

- Local anesthesia
- No aortic cross clamping

But: Improve Trial

316 patients were randomised to the endovascular strategy and 297 to open repair

A strategy of endovascular repair was not associated with significant reduction in either 30 day mortality or cost.

Powell JT et al. IMPROVE Trial Investigators. Endovascular or open repair strategy for ruptured abdominal aortic aneurysm: 30 day outcomes from IMPROVE randomised trial. BMJ2014;348:f7661.

30 day and 1 year mortality

ECAR trial in France

- 107 patients:
 - 56 (52.3%) in the EVAR group
 - 51 (47.7%) in the OSR group
- **Mortality at 30 days and 1 year were not different between the groups**
 - 18% in the EVAR group vs. 24% in the OSR group at 30 days
 - 30% vs. 35%, respectively, at 1 year

Meta-analysis of 3 prospective randomized Trials

- **ECAR, IMPROVE, AJAX**
- **Mortality at 30 days and 1 year were not different between the groups**
 - 38.6% for the EVAR
 - 42.8% for the open repair groups
 - $p = .209$.

Sweeting et al. Ruptured Aneurysm Trials: The Importance of Longer-term Outcomes and Meta-analysis for 1-year Mortality EJVES 2015

Recommendation of the European Society for Vascular Surgery

European Journal of
Vascular & Endovascular Surgery



Submit Log in

Editor's Choice – European Society for Vascular Surgery (ES...



Figures S

and
Screening
Manageme
nt of
Patients
with Small
AAA

Recommendation 74

In patients with ruptured abdominal aortic aneurysm and suitable anatomy, endovascular repair is recommended as a first option

Class I

Level

References

I

B

[25, 26, 470](#)

Elective
AAA Repair

[Open table in a new tab](#)

I ..

EJVES 2010

Compartmental syndrome



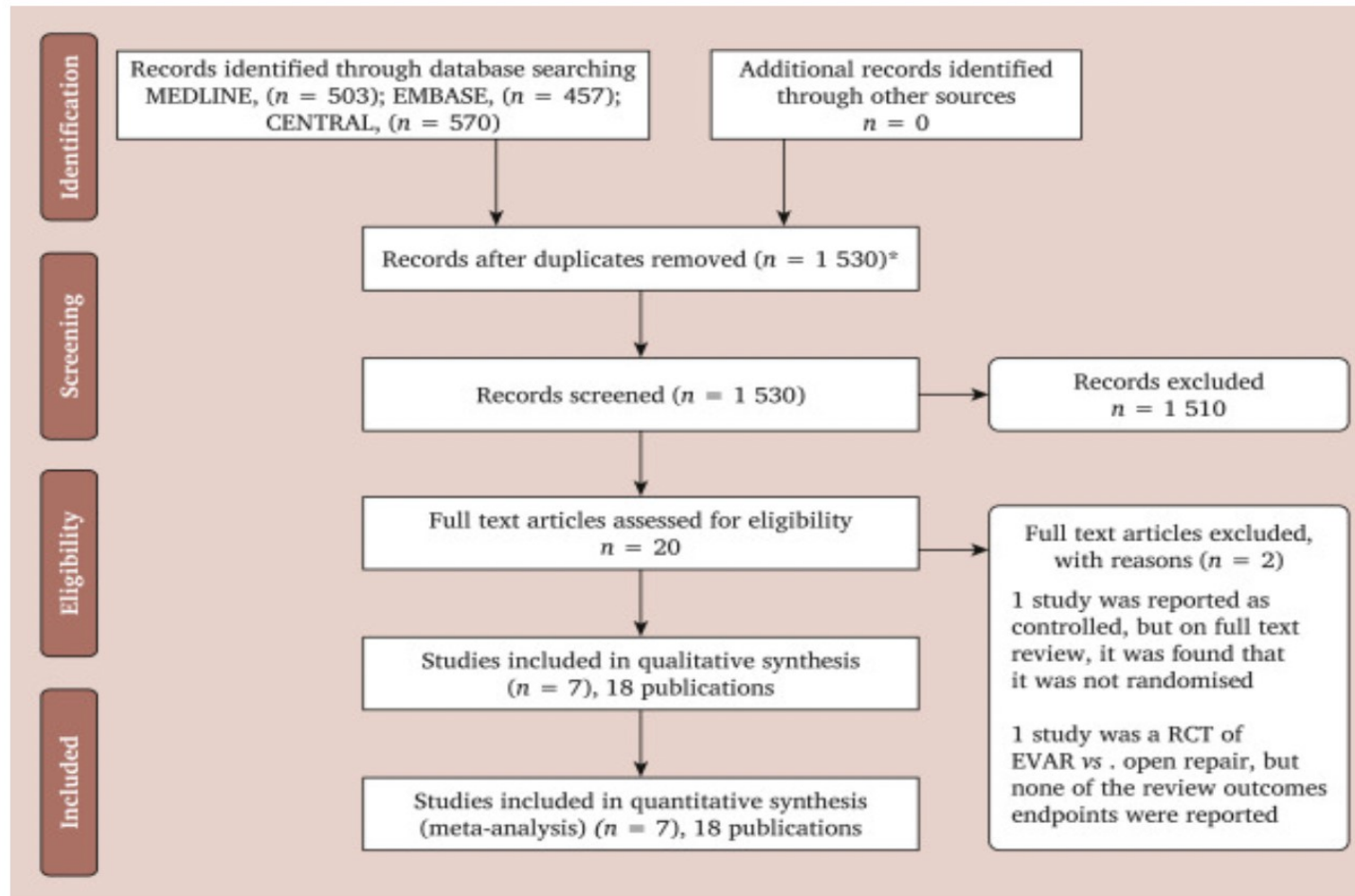
Abdominal compartment syndrome (ACS):

- **9% (252/3064) of patients in 46 studies**
- **mortality rates: 56% (94/169)**

Sá P et al. Abdominal Compartment Syndrome After r-EVAR: A Systematic Review With Meta-Analysis on Incidence and Mortality Int Angiol 2020

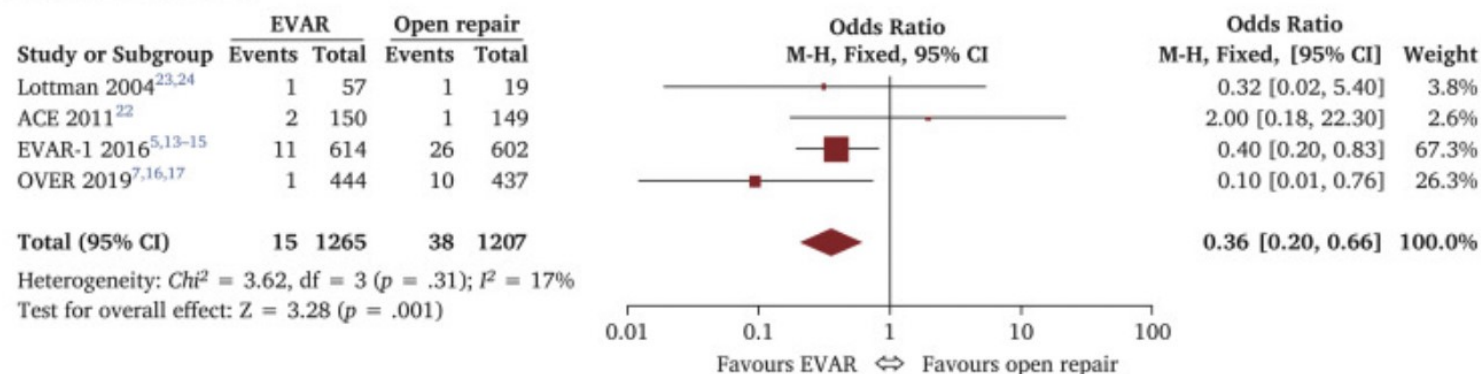
Long term outcomes

Long-term outcomes of EVAR

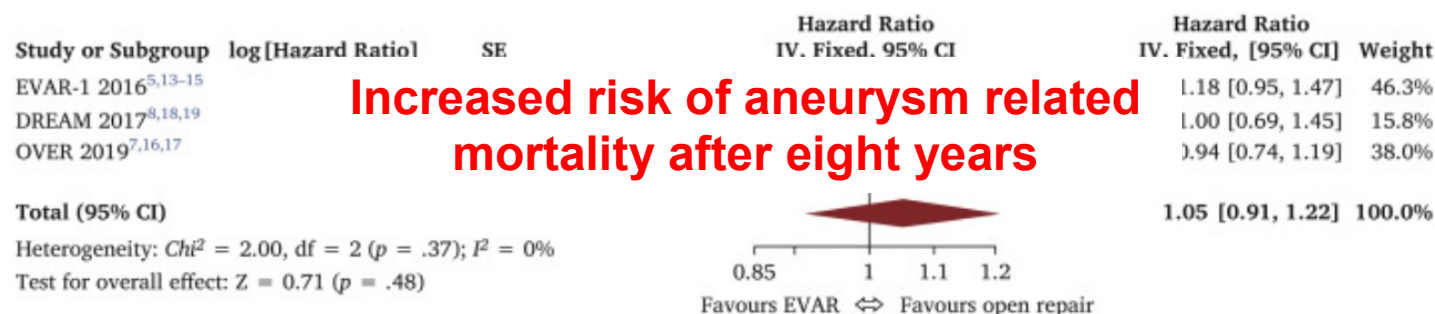


Antoniou et al. Endovascular vs. Open Repair for Abdominal Aortic Aneurysm: Systematic Review and Meta-analysis of Updated Peri-operative and Long Term Data of Randomised Controlled Trials. EJVES. 2020.

Long-term outcomes of EVAR



30 day mortality



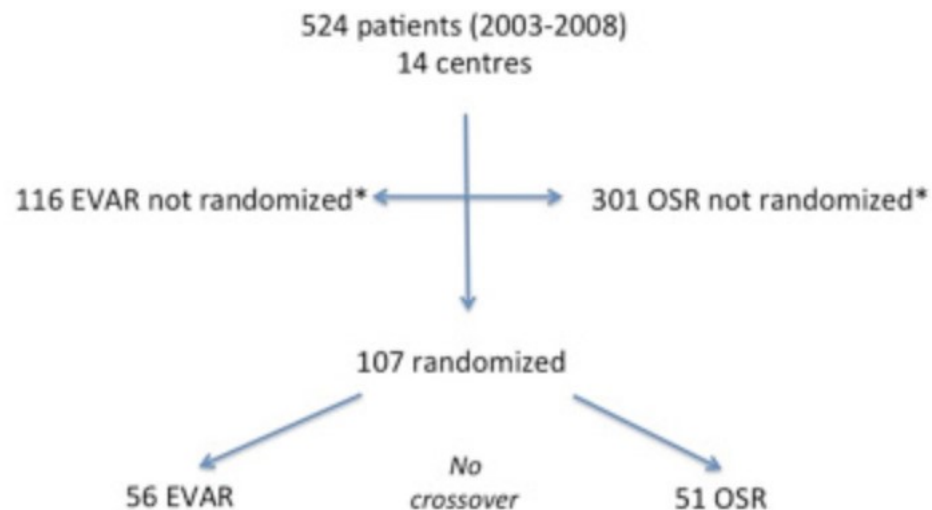
Increased risk of aneurysm related mortality after eight years

➤ 8 years

Antoniou et al. Endovascular vs. Open Repair for Abdominal Aortic Aneurysm: Systematic Review and Meta-analysis of Updated Peri-operative and Long Term Data of Randomised Controlled Trials. *EJVES*. 2020.

Ruptured AAA suitable for EVAR

Eligibility for EVAR



The suitability rate (32.8%) for EVAR

Non suitable for EVAR : 67.2%

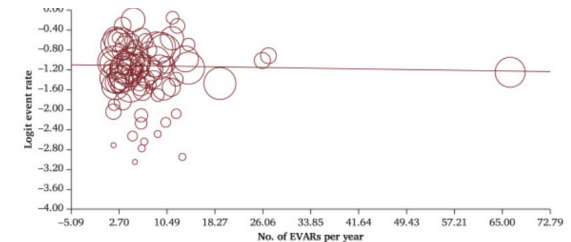
Desgranges P et al. CAR (Endovasculaire ou Chirurgie dans les Anévrismes aorto-iliaques Rompus): A French Randomized Controlled Trial of Endovascular Versus Open Surgical Repair of Ruptured Aorto-iliac Aneurysms JVS 2014.

Correlation treatment of rupture AAA and daily practice

Correlation treatment of rupture AAA and daily practice

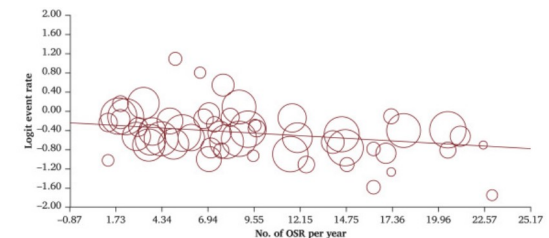
- Mortality after EVAR and the number of EVAR cases per institution:**

Non-significant association $p = .644$



- Perioperative mortality and institutional case load of open surgical repair per year with centres performing more open procedures**

Significant association $p = .004$

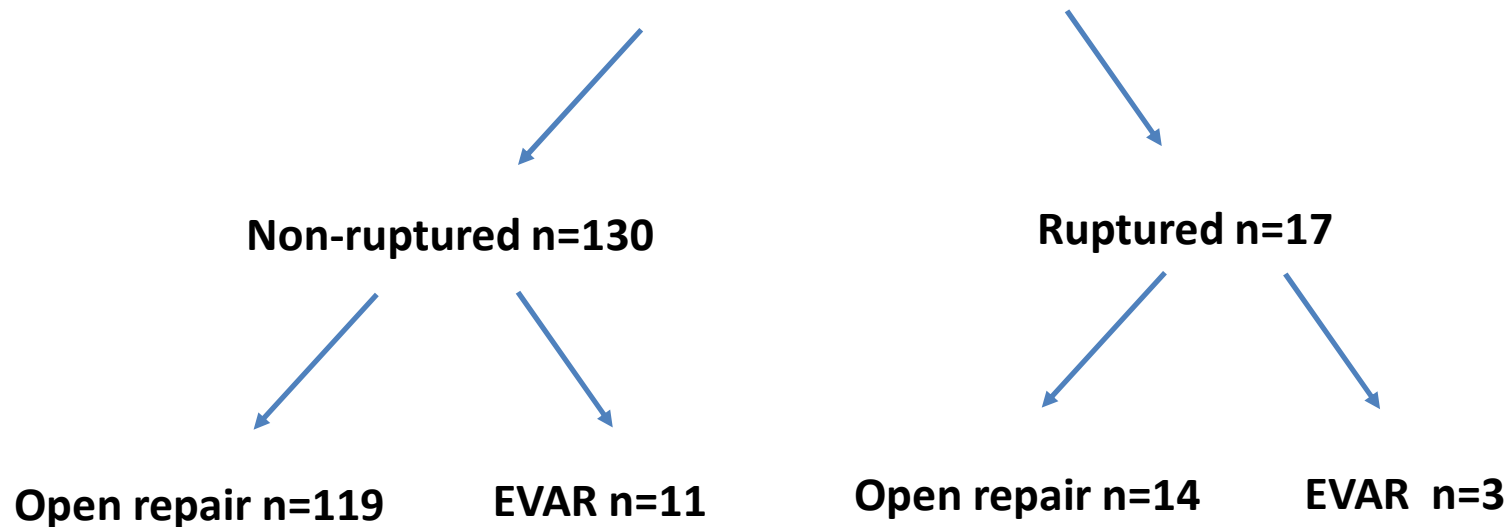


Kontopodis et al. Meta-Analysis and Meta-Regression Analysis of Outcomes of Endovascular and Open Repair for Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm. EJVES. 2020.

Experience in Montpellier, France

Experience Montpellier

2022: 147 abdominal aortic aneurysm



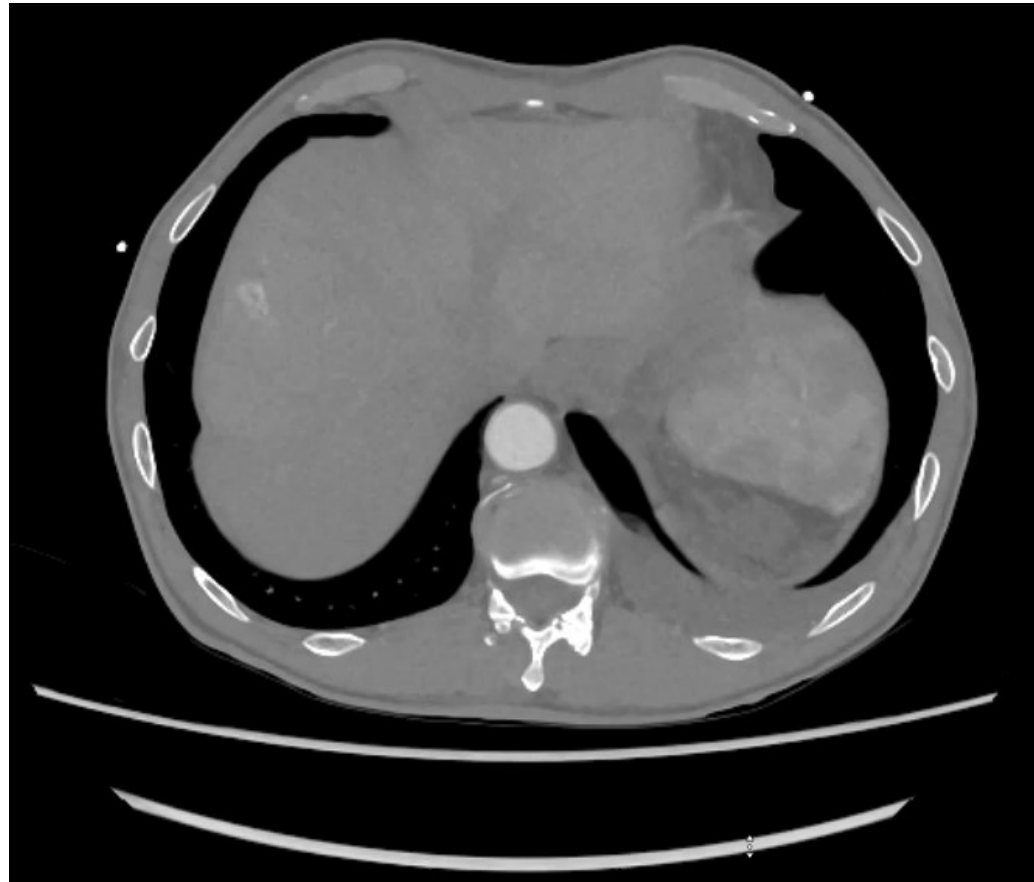
Experience Montpellier

- **Surgical strategy: open as first-line therapy**
- **Except:**
 - Very hostile abdomen: colostomy
 - Severely overweighted patients
 - Concomitant serious condition



Case 1

- **Open repair: not suitable: coeliac cross clamping**



Case 1

- **Open repair: not suitable: coeliac cross clamping**



Case 2

- **Open repair: not suitable: coeliac cross clamping**



Case 2

- **Open repair: not suitable: coeliac cross clamping**



Case 3

- **EVAR: concomitant coronary stent occlusion**



Case 3

- **EVAR: concomitant coronary stent occlusion**



Experience Montpellier

	EVAR n=3	Open n=14
Operative time (min)	90 [72.5- 96,5]	92,5 [75.5- 123]
Mean duration of in hospital stay (day)	18 [9- 32]	10 [8- 19]
Mean duration of stay in ICU (day)	18 [9-19]	6 [3- 8]
30 day Mortality	1 (33%)	2 (14,3%)
Dialysis	1 (33%)	2 (14,3%)
Mesenteric ischemia	0 (0%)	1 (7,1%)
Reintervention	2 (66,7%)	1 (7,1%)

Conclusion

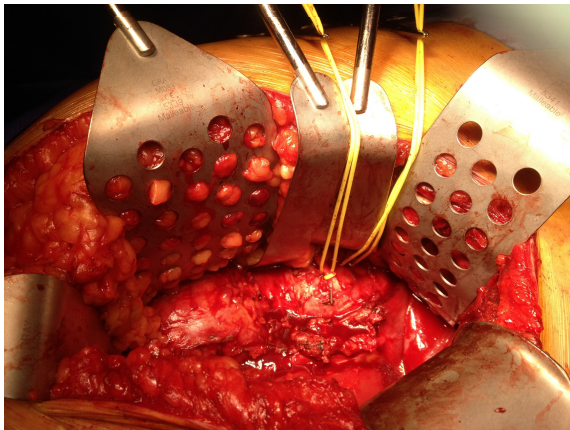
Conclusion

- **Prospective trials: no superiority of EVAR**
- **Long-term durability of EVAR**
- **Suitability of standard EVAR <40%**

Conclusion

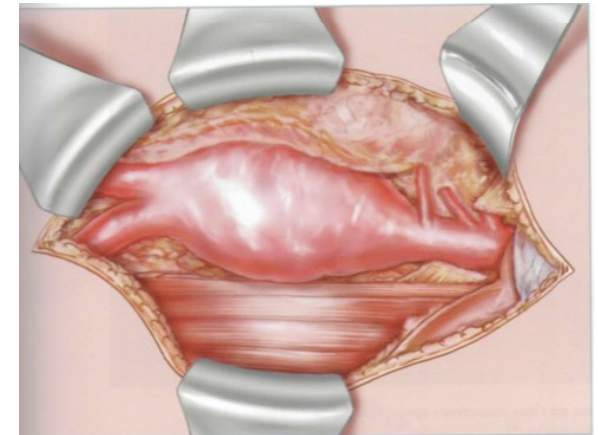
- **Open repair is non inferior:**
 - If you have case significant load of open surgical repair per year
 - Perioperative care++++++
- **Complementarity of open and EVAR**
 - Very hostile abdomen: colostomy
 - Severely overweighted patients
 - Concomitant serious condition

Résultats et facteurs pronostiques de la chirurgie ouverte élective des AAA juxta et para-rénaux



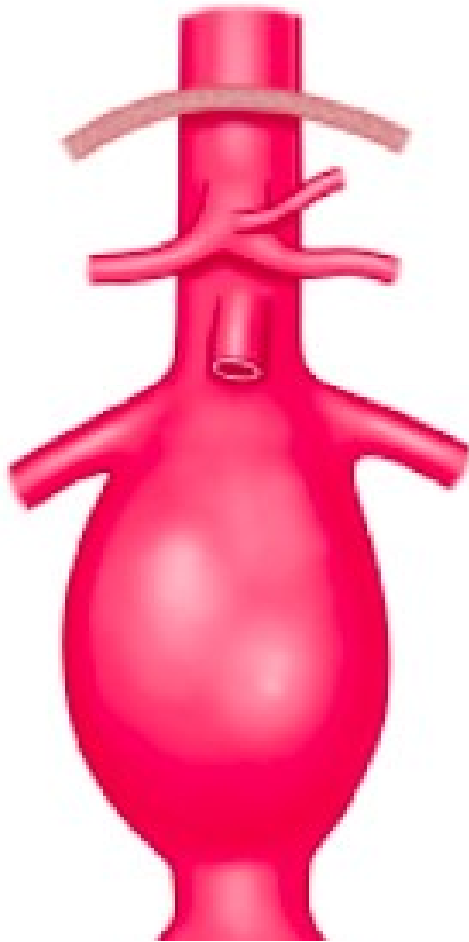
Pr L Canaud
Pr P Alric

CHU de Montpellier
France



Introduction

Pararenal AAA



Juxtarenal



15% des AAA

Matériel et méthode

CHU de Montpellier

2004-2010: 718

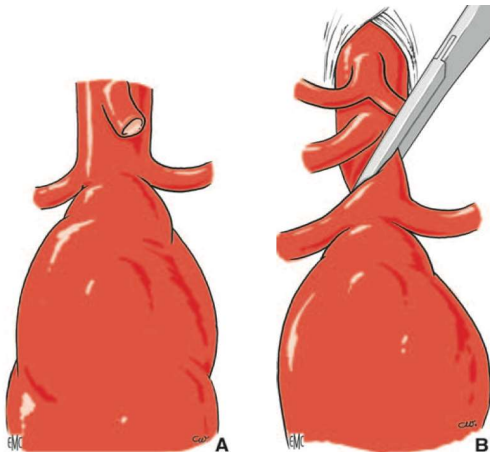
Endoprothèse: 278 AAA

Chirurgie: 440 AAA

326 AAA: non urgent, non infectieux...

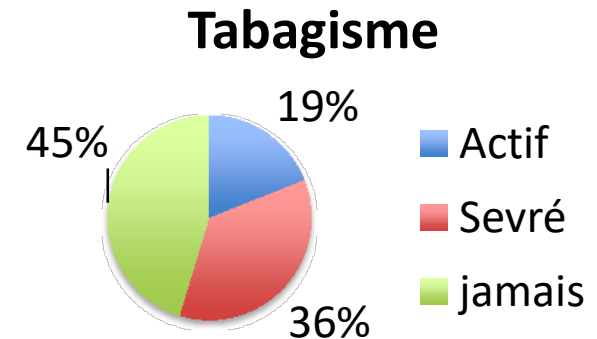
**180 inéligible pour une endoprothèse
ASA score ≥ 3 et/ou ≥ 80 ans**

86 para ou juxta rénaux

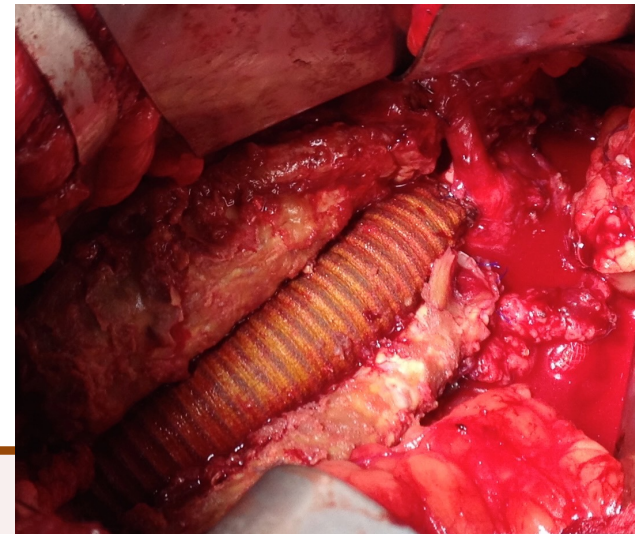
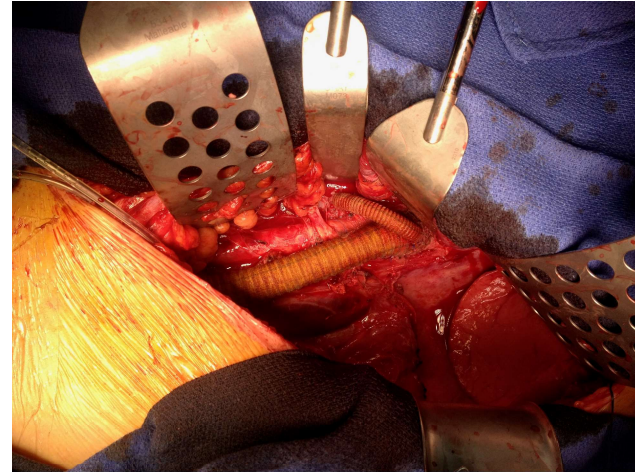


Données cliniques

- 95% Hommes
- **Age moyen 75 ans**
- **Score ASA:**
 - 3: 98%
 - 4: 2%
- **31% d'octogénaires**
- 51% d'hypertendus, 14% de diabétiques, 30% de dyslipidémiques
- IMC Moyen = 27
- Diamètre moyen AAA: 57 mm



Technique



Résultats

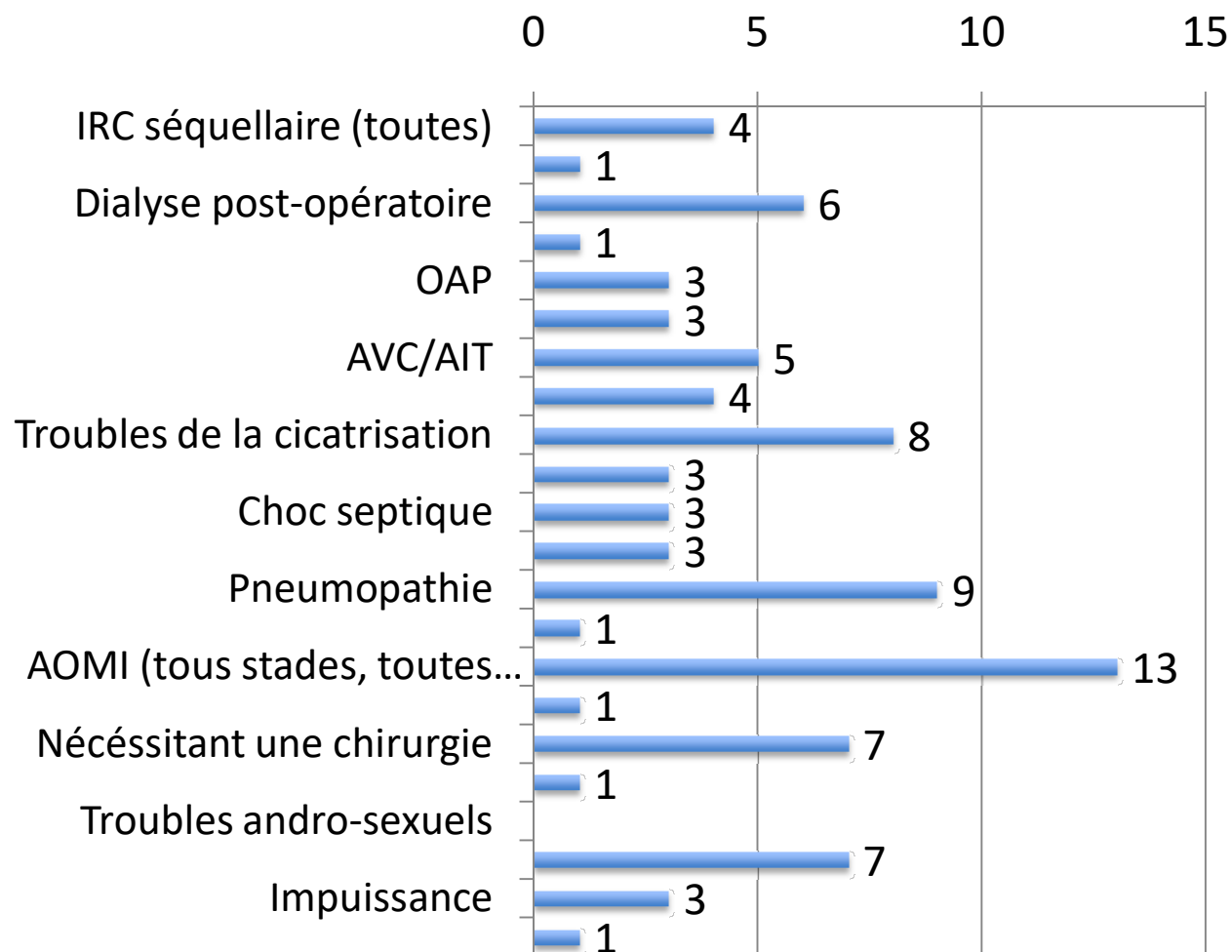
Mortalité J30

J0-J30

4 décès (2,23%)

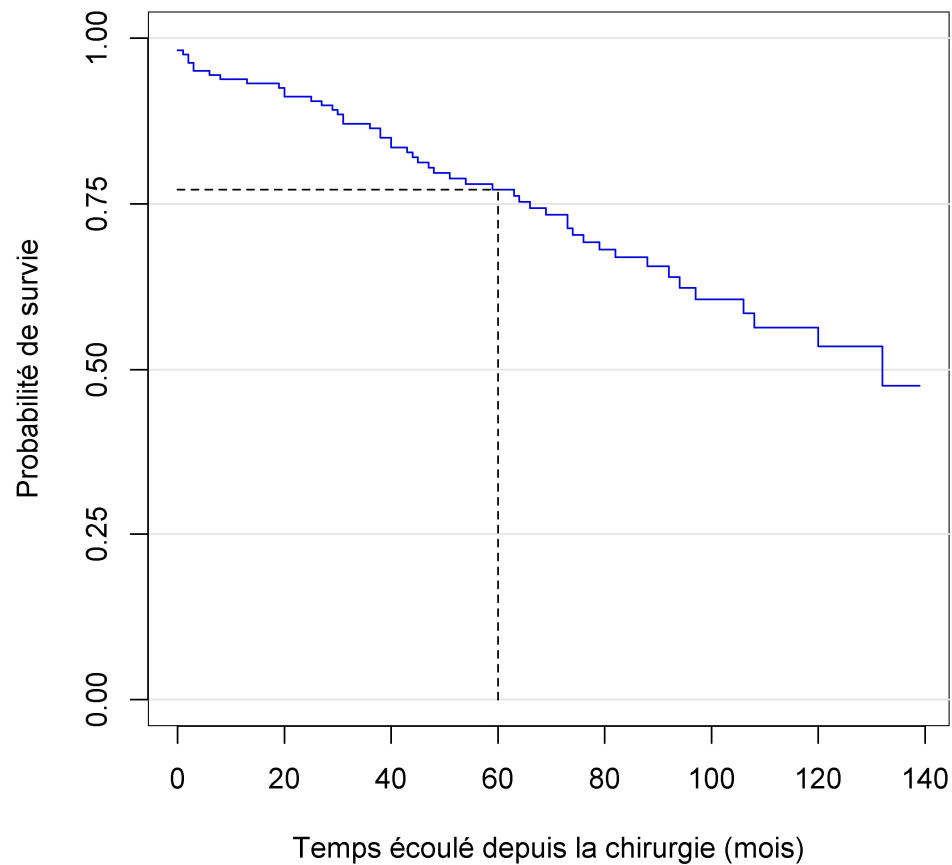
- Causes de décès intra-hospitalier (n=4) :
 - choc septique,
 - défaillance multiviscérale,
 - détresse respiratoire
 - ischémie mésentérique
- Tous octogénaires

Complications



Survie à 5 ans

76%

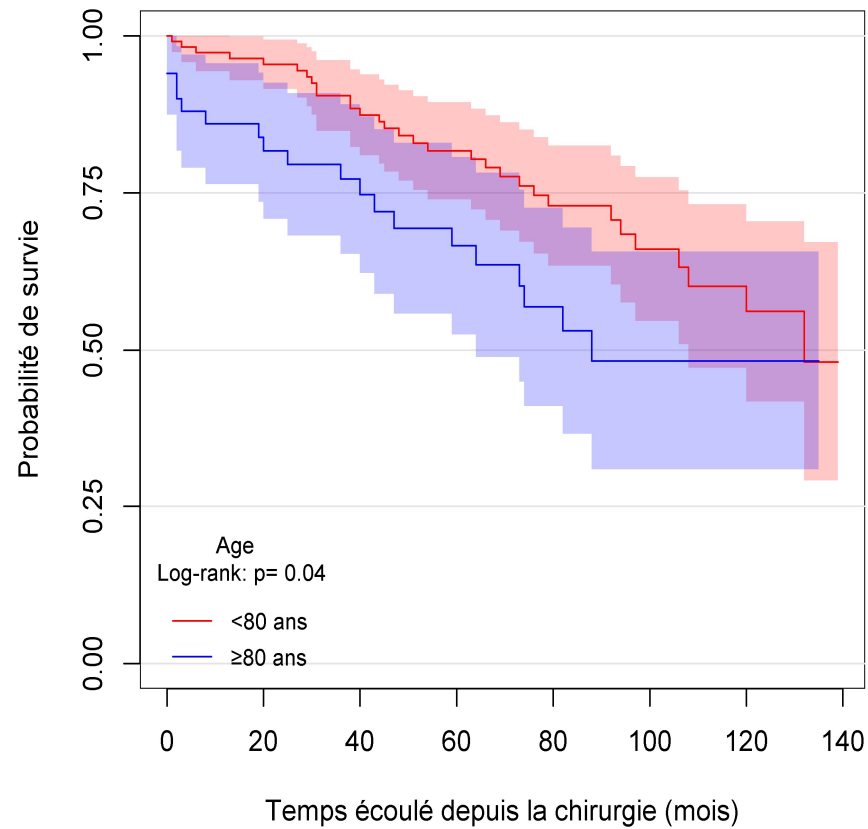


Patients : 162 143 134 112 91 74 54 35 23 12 1

Facteurs pronostiques

Survie des octogénaires

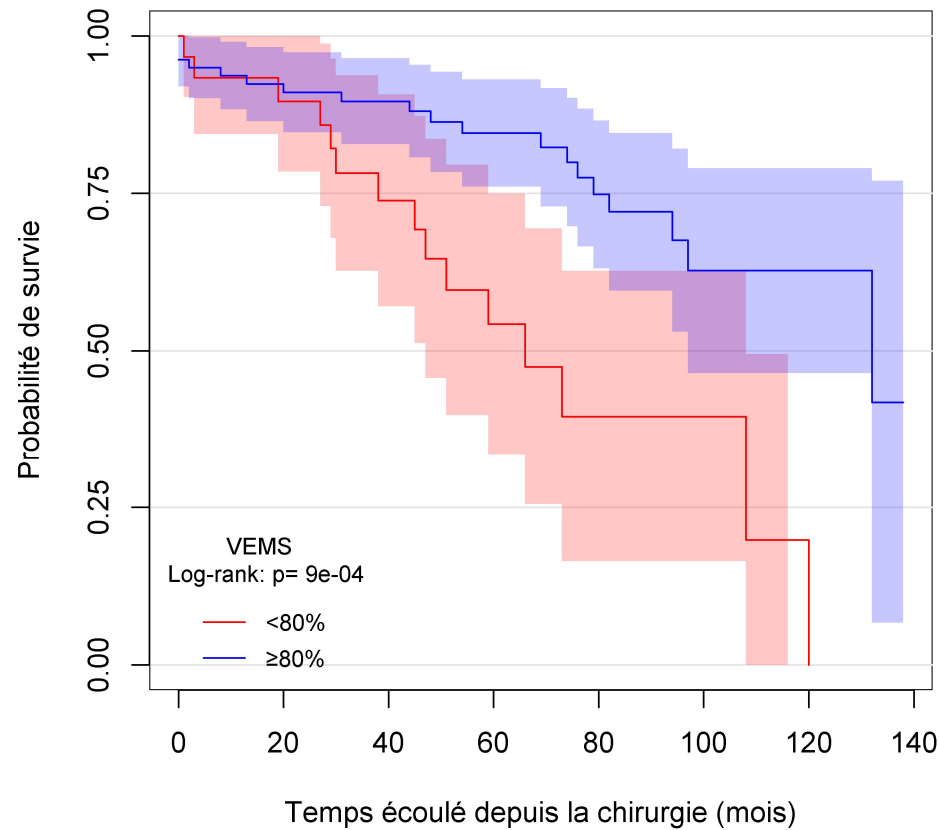
P=0.04



Age											
<80 ans :	112	102	97	83	66	54	42	28	17	10	1
≥80 ans :	50	41	37	29	25	20	12	7	6	2	0

Impact du VEMS sur la survie à long terme

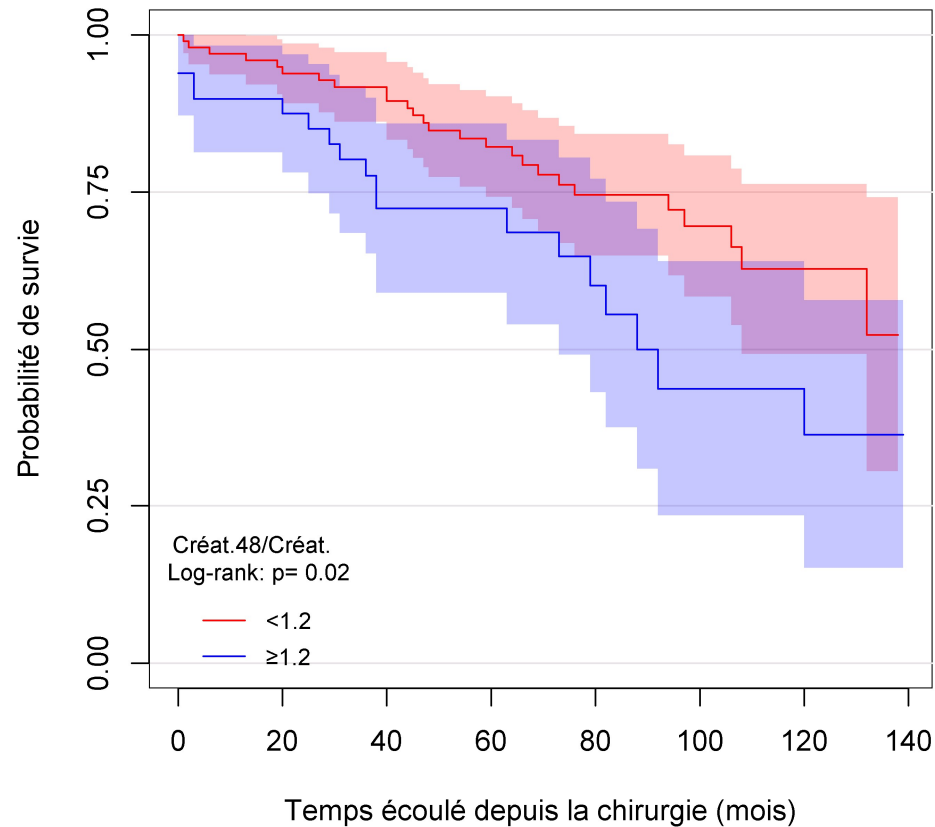
P=0.0009



VEMS										
<80% :	30	26	23	16	11	7	5	3	1	0
≥80% :	79	70	66	60	46	37	25	14	7	4

Impact de la souffrance rénale péri opératoire sur la survie à long terme

P=0.02



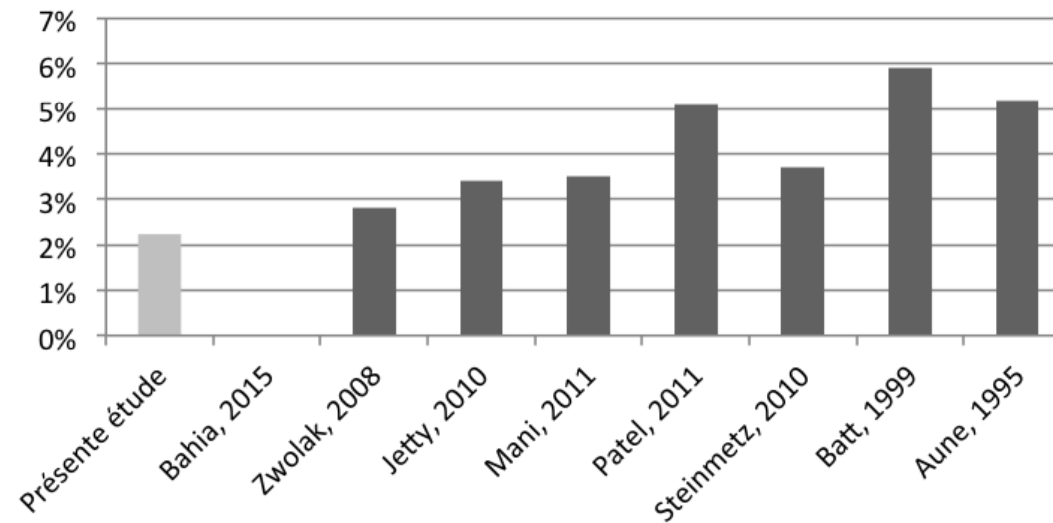
C.48/C.

<1.2 :	100	91	88	80	64	50	41	27	15	8	0
≥1.2 :	49	41	35	23	20	18	11	7	7	4	1

Discussion

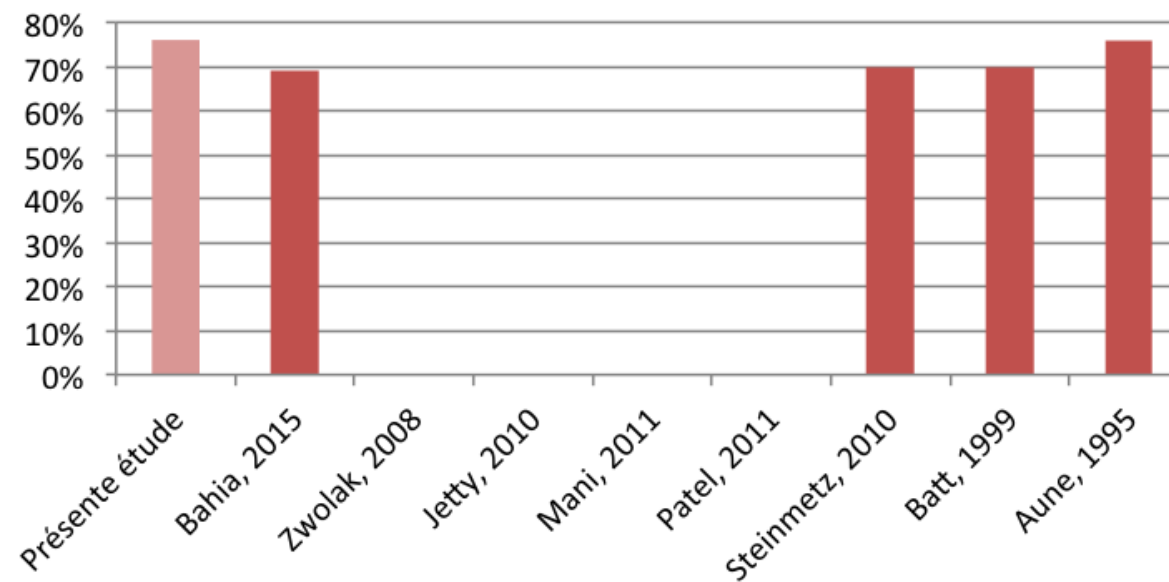
Résultats

Mortalité à court terme



Résultats

Survie à 5 ans



Voie d'abord

- **N: 1256**
- **Voie rétropéritonéale:**
 - Meilleure exposition aorte viscérale
 - Fonction respiratoire
 - Transit
 - Abdomen hostile
- **Pas de preuve scientifique**



*Jongkind V et al Juxtarenal aortic aneurysm repair.
JVS 2010*

Dysfonction rénale

- **169 patients**
- **Analyse multivariée:**
 - Ligature veine rénale
 - Temps d'ischémie rénale
 - Clampage uni ou birénales

Dubois L et al Technical factors are strongest predictors of postoperative renal dysfunction after open transperitoneal juxtarenal abdominal aortic aneurysm repair. JVS 2013

Néproplégie

- **N: 1256**
- **Différentes solutions:**
 - **Custodiol**
 - **Ringer**
- **Pas de preuve scientifique**

*Jongkind V et al Juxtarenal aortic aneurysm repair.
JVS 2010*

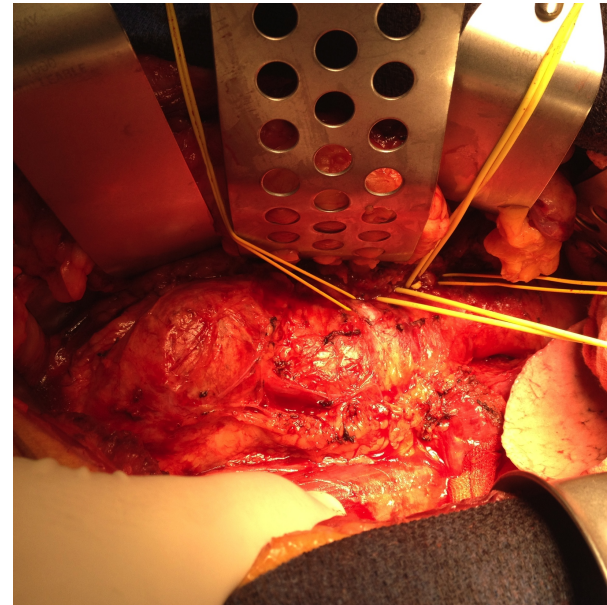
Conclusion

Conclusion

- **Mortalité périopératoire : 2.23%**
- **Clampage supra rénal**
 - Pas d'impact significatif sur la mortalité précoce ($p=0.5$)
 - Pas d'impact significatif du clampage supra rénal sur la morbi mortalité
 - Pas d'association avec l'élévation de la créatininémie de plus de 20% ($p=0,23$)
 - Pas de différence de survie à long terme
- **Cumul de 2 critères - mortalité intra-hospitalière**
 - Créatinémie pré-opératoire >120 ;
 - Rapport créatinémie H48/préopératoire $> 1,2$
 - VEMS <80 %

Conclusion

- **Mortalité long terme**
 - Octogénaire
 - Souffrance rénale périopératoire
 - VEMS





**CONVERSION CHIRURGICALE OUVERTE TARDIVE APRES EXCLUSION
ENDOVASCULAIRE D'ANEVRYSME DE L'AORTE ABDOMINALE SOUS-
RENALE : RESULTATS APRES 20 ANS D'EXPERIENCE**

Elective late open conversion after endovascular aneurysm repair is associated with comparable outcomes to primary open repair of abdominal aortic aneurysms. Chastant R, Canaud L, Ozdemir BA, Aubas P, Molinari N, Picard E, Branchereau P, Marty-Ané CH, Alric P. J Vasc Surg. 2021



Introduction

Méthodes

Résultats

Discussion

Conclusion



L'ENDOFUITE : talon d'Achille de l'EVAR

Classification par White et al. en 1997

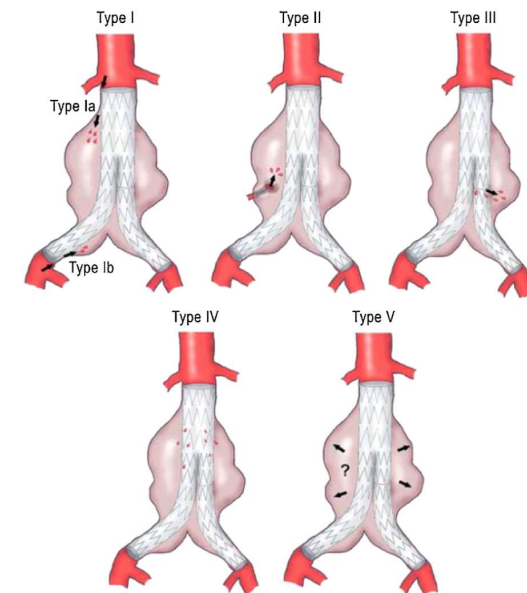
**Persistance d'une perfusion du sac anévrysmal
après exclusion endovasculaire.**

Prévalence : 30%

Principal facteur prédictif de ré-intervention.

192

• **Endoleak as a Complication of Endoluminal Grafting of Abdominal Aortic Aneurysm**
Classification, Incidence, Diagnosis, and Management
Geoffrey H. White, FRACS; Weiyun Yu, BSc, MB, BS;
James May, MS, FRACS; Xavier Chaufour, FRACS





Introduction

Méthodes

Résultats

Discussion

Conclusion



Procédures secondaires

Embolisations par voie **trans-artérielle**

Embolisations par voie **trans-lombaire**

Embolisations par voie **trans-cavale**

Extension par endoprothèse
(*cuff proximale ou jambage distal*)

Ligature par voie **laparoscopique**
(*coelioscopie ou robot-assistée*)





Introduction

Méthodes

Résultats

Discussion

Conclusion



Etude rétrospective, observationnelle

62 patients consécutifs entre le 1^{er} Janvier 1996 et le 1^{er} Juillet 2018

Centres Hospitaliers Universitaires Montpellier et Nîmes

Population d'inclusion

Conversions chirurgicales ouvertes

*Laparotomie ou lombotomie
l'EVAR*

tardives

> 30 jours après la pose

après EVAR

toute étiologie occasionnant l'échec de

Non-inclusion / Exclusion

Conversions précoces
Endoprothèses fenêtrées/branchées
Anévrysmes thoraco-abdominaux
Anévrysmes iliaques isolés

Approuvée par le Comité Local d'Ethique Recherche (C.L.E.R.) du CHU



Déclarée conforme par le Comité National Français de l'Informatique et des Libertés (CNIL)





Introduction

Méthodes

Résultats

Discussion

Conclusion



Caractéristiques démographiques pré-opératoires	
Age, années, moyenne, SD	77,5 +/- 8,7
Genre masculin, n (%)	55 (88,7)
Comorbidités,	n (%)
Tabagisme	37 (59,7)
Hypertension artérielle	54 (87,1)
Dyslipidémie	41 (66,1)
Diabète	9 (14,5)
BPCO	8 (12,9)
VEMS	2,32 (+/- 0,59)
Coronaropathie	29 (46,8)
Arythmie cardiaque	16 (25,8)
FEVG	59 (+/- 8,4)
Insuffisance Rénale Chronique (IRC)	27 (43,6)
Créatininémie pré-opératoire	95,6 (+/- 33,5)
IMC	26,5 (+/- 3,5)
Chirurgie abdominale antérieure	26 (41,9)
ASA Score	n (%)
1	0 (0)
2	10 (16,4)
3	31 (50,8)
4	15 (24,6)
5	5 (8,2)
Moyenne, SD	3,3 +/- 0,8
Délai médian entre EVAR et LOC, mois, médiane, (intervalle)	38,5 (4,5 – 132)
Délai entre dernière procédure endovasculaire secondaire et LOC, mois, médiane, (intervalle)	15,5 (5 – 70,5)
Diamètre AAA (en mm, moyenne +/- SD)	71,3 (+/- 21,9)
Procédures endovasculaires secondaires	n (%)
Procédures totales, n	24
Patients concernés, n (%)	20 (32,2)
Embolisations	14 (22,5)
Module endoprothétique	6 (9,7)

Age moyen 77,5 ans

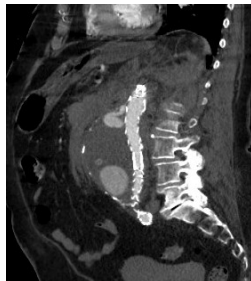
88,7% de genre masculin

ASA score à 3 majoritairement

Délai de 38,5 mois entre implantation et conversion

1/3 des patients concernés par ≥ 1 ré-intervention endovasculaire

60% des EVAR initiales réalisées hors-CHU



Indications	
Etiologies	<i>n</i> (%)
Endofuite type Ia	14 (22,6)
Endofuite type Ib	10 (16,1)
Endofuite type II	28 (45,2)
Endofuite type III	6 (9,7)
Endotension	3 (4,8)
Endofuites multiples	13 (21)
Thrombose	8 (12,9)
Infection	7 (11,3)
Infection aigue	3 (4,8)
Infection chronique	4 (6,5)
Fistule aorto-digestive	2 (3,2)





Introduction

Méthodes

Résultats

Discussion

Conclusion



Endoprothèses concernées dans notre série

Ancrage supra-rénal

Zenith[®] (Cook Medical) : n = 21



Talent[®] (Medtronic) : n = 7



Endurant[®] (Medtronic) n = 9



Ancrage infra-rénal

Excluder[®] (W.L. Gore) : n = 17



Anaconda[®] (Vascutek, Terumo) : n = 2



1^{ère} génération: n = 3
Non-précisée : n = 3



Introduction

Méthodes

Résultats

Discussion

Conclusion



Caractéristiques techniques chirurgicales des conversions

Degré d'urgence	n (%)
Urgence vitale	12 (19,4)
Urgence différable	16 (25,8)
Programmée	34 (54,8)
Voie d'abord chirurgicale	n (%)
Laparotomie xypho-pubienne	43 (69,4)
Laparotomie courte	6 (9,7)
Lombotomie gauche	13 (20,9)
Niveau de clampage	n (%)
Supra-coeliaque	7 (11,3)
Supra-mésentérique	1 (1,6)
Supra-rénal	16 (25,8)
Inter-rénal	3 (4,8)
Infra-rénal	29 (46,8)
Jambage gauche	1 (1,6)
Absence de clampage	5 (8,1)
Durée de clampage, moyenne, minutes	
Clampage supra-rénal (*)	23,5
Clampage infra-rénal (**)	44,9

(*) 24 patients concernés

(**) 6 patients non-concernés ; 10 données manquantes ou imprécises

Urgence vitale

Rupture d'AAA

Sepsis sévère sur infection d'endoprothèse

Fistule aorto-digestive.

Urgence différable

Conversion chirurgicale réalisable ≥ 48 h

Explantation	n (%)
Explantation totale	23 (37,1)
Explantation partielle	34 (54,8)
Ancrage proximal conservé	17 (27,4)
Jambage conservé	9 (14,5)
Ancrage proximal et jambage conservés	8 (12,9)
Conservation intégrale in situ	5 (8,1)
Substitut vasculaire pour la reconstruction,	n (%)
Prothèse	48 (77,4)
Allogreffe artérielle	7 (11,3)
Patch péricardique tubulisé	2 (3,2)
Aucun	5 (8,1)



Introduction

Méthodes

Résultats

Discussion

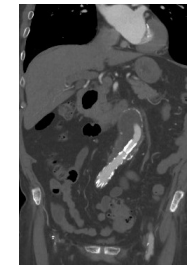
Conclusion



Résultats dans la cohorte globale (n=62)

Données per-opératoires et post-opératoires précoces (<48h)

Durée opératoire totale, <i>minutes, médiane</i>	146 (61-486)
Extubation, <i>jour, médiane (intervalle)</i>	0 (0-2)
Saignement per-opératoire, <i>mL, moyenne (intervalle)</i>	2135 (450-5750)
Auto-transfusion, <i>mL, moyenne (intervalle)</i>	689 (0-2450)
Transfusion précoce (CGR), <i>n, moyenne (intervalle)</i>	2,8 (0-14)
Diurèse (*), <i>n (%)</i>	
Conservée	35 (61,4)
Oligo-anurie	22 (38,6)
Créatininémie (**), <i>mmol/l, moyenne (intervalle)</i>	125 (51-247)
Hémoglobininémie, <i>g/dL, moyenne (intervalle)</i>	10,0 (5-15,5)



- ✘ durée opératoire
- ✘ durée d'hospitalisation
- ✘ transfusions de CGR

Absence d'explantation

Mise à plat du sac + ligature de collatérales refluentes
(endofuites type II)

Mortalité J30:

Explantation totale: 7.4%

Explantation partielle: 3.2%

Pas d'explantation: 0 %

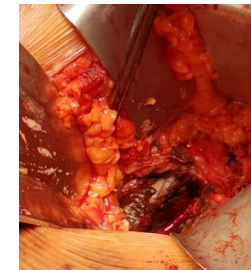


Comparaison des résultats de sous-groupes : Type d'explantation

Variable	Absence d'explantation (n = 5)	Explantation partielle (n = 34)	Explantation totale (n = 23)	Significativité p value
Données per-opératoires et post-opératoires précoces (<48h)				
Durée opératoire, minutes, médiane	89	146	166	0,002
Saignement per-opératoire, mL, moyenne	950	1788	2684	0,180
Transfusion précoce (CGR), n, moyenne	0	2,6	3,9	0,019
Diurèse, n (%)				
Conservée	5 (100)	17 (53,1)	13 (59,1)	0,294
Oligo-anurie	0	13 (40,6)	9 (40,9)	
Créatininémie, mmol/l, moyenne	108	125	129	0,660
Hémoglobininémie, g/dL, moyenne	11,9	10,2	9,4	0,037
Données post-opératoires totales				
Mortalité précoce (< 30 jours), n (%)	0	6 (17,7)	2 (8,7)	0,507
Durée d'hospitalisation totale, jours, médiane	6	9	10,5	0,006
Durée de séjour en réanimation, jours, médiane	1	2	2	0,129
Transfusion totale (CGR), n, moyenne	0	2,9	5,1	0,011
Créatininémie maximale, mmol/l, moyenne	123	149	166	0,537
Dysfonction rénale aiguë, n (%)	0	13 (41,9)	9 (39,1)	0,254
Hémodialyse aiguë, n (%)	0	1 (3,1)	2 (8,7)	0,667
Hématome rétro-péritonéal, n (%)	0	5 (14,7)	3 (13,0)	1
Ischémie aiguë de membre inférieur, n (%)	0	0	1 (4,4)	0,452
Ischémie digestive, n (%)	0	3 (8,8)	2 (8,7)	1
Reprise chirurgicale, n (%)	0	5 (14,7)	3 (13,0)	1
Survie au terme du suivi, n (%)	5 (100)	15 (51,7)	10 (58,8)	0,122

Absence d'explantation

Mise à plat du sac + ligature de collatérales refluentes (endofuites type II)



- ✘ durée opératoire
- ✘ durée d'hospitalisation
- ✘ transfusions de CGR



Introduction

Méthodes

Résultats

Discussion

Conclusion



Comparaison des résultats de sous-groupes : Infection d'endoprothèse ou autre indication

Variable	Infection d'endoprothèse (n=9)	Autre indication (n=53)	Significativité <i>p value</i>
Données per-opératoires et post-opératoires précoces (<48h)			
Durée opératoire, <i>minutes, médiane</i>	200	134	0,008
Saignement per-opératoire, <i>mL, moyenne</i>	2058	2159	0,576
Transfusion précoce (CGR), <i>n, moyenne</i>	4	2,6	0,080
Diurèse, <i>n (%)</i>			
Conservée	5 (55,6)	30 (60,0)	0,801
Oligo-anurie	4 (44,4)	18 (36,0)	
Créatininémie, <i>mmol/l, moyenne</i>	142	122	0,241
Hémoglobininémie, <i>g/dL, moyenne</i>	9,8	10,1	0,689
Données post-opératoires globales			
Mortalité précoce (< 30 jours), <i>n (%)</i>	0	8 (15,1)	0,238
Durée d'hospitalisation totale, <i>jours, médiane</i>	13	9	0,083
Durée de séjour en réanimation, <i>jours, médiane</i>	2	1,5	0,385
Transfusion totale (CGR), <i>n, moyenne</i>	6,2	2,9	0,026
Créatininémie maximale, <i>mmol/l, moyenne</i>	183	148	0,377
Dysfonction rénale aiguë, <i>n (%)</i>	6 (75,0)	16 (32)	0,124
Hémodialyse aiguë, <i>n (%)</i>	1 (11,1)	2 (3,9)	0,391
Ischémie digestive, <i>n (%)</i>	2 (22,2)	3 (5,7)	0,149
Ischémie aiguë de membre inférieur, <i>n (%)</i>	1 (11,1)	0	0,145
Hématome rétro-péritonéal, <i>n (%)</i>	1 (11,1)	7 (13,2)	1
Reprise chirurgicale, <i>n (%)</i>	3 (33,3)	5 (9,4)	0,083
Survie au terme du suivi, <i>n (%)</i>	4 (44,4)	26 (61,9)	0,460

↑ Durée opératoire

↑ Transfusion de CGR



Introduction

Méthodes

Résultats

Discussion

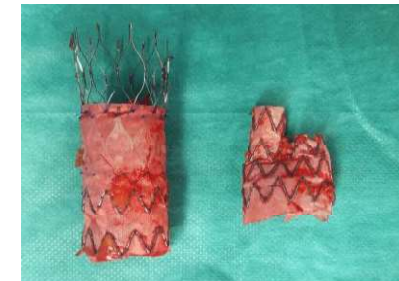
Conclusion



Aucune différence significative selon la présence d'un ancrage supra-rénal



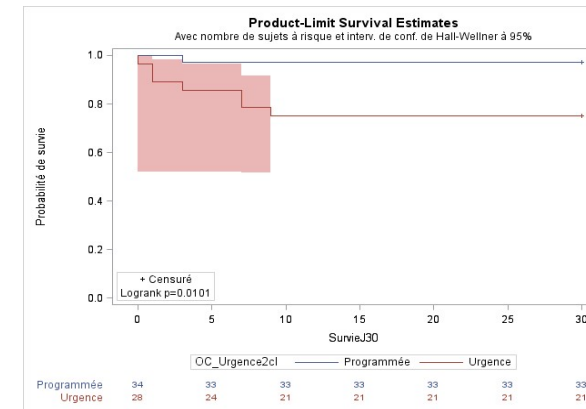
Grand nombre d'explantations partielles





Comparaison des résultats de sous-groupes : Degré d'urgence

Variable	Programmée (n = 34)	Urgence différable (n = 16)	Urgence vitale (n = 12)	Significativité <i>p</i> value
Données per-opératoires et post-opératoires précoces (<48h)				
Durée opératoire, <i>minutes, médiane</i>	126	152	174	0,213
Saignement per-opératoire, <i>mL, moyenne</i>	1621	1880	4700	0,078
Transfusion précoce (CGR), <i>n, moyenne</i>	1,5	3,5	5,6	< 0,001
Diurèse, <i>n (%)</i>				
Conservée	22 (70,9)	9 (56,3)	4 (33,3)	0,121
Oligo-anurie	8 (25,8)	7 (43,8)	7 (58,3)	
Créatininémie, <i>mmol/l, moyenne</i>	111	144	141	0,027
Hémoglobininémie, <i>g/dL, moyenne</i>	10,2	9,7	9,9	0,430
Données post-opératoires totales				
Mortalité précoce (< 30 jours), <i>n (%)</i>	1 (2,9)	2 (12,5)	5 (41,7)	0,002
Durée d'hospitalisation totale, <i>jours, médiane</i>	6	9	9	0,019
Durée de séjour en réanimation, <i>jours, médiane</i>	1	2	5	0,002
Transfusion totale, <i>n, moyenne</i>	1,7	5,1	6,1	< 0,001
Créatininémie maximale, <i>mmol/l, moyenne</i>	131	189	167	NS
Dysfonction rénale aiguë, <i>n (%)</i>	7 (21)	11 (68,8)	4 (40)	0,004
Hémodialyse aiguë, <i>n (%)</i>	0	2 (12,5)	1 (9,1)	0,085
Ischémie digestive, <i>n (%)</i>	0	3 (18,8)	2 (16,7)	0,018
Ischémie aiguë de membre inférieur, <i>n (%)</i>	0	1 (6,25)	0	0,452
Hématome rétro-péritonéal, <i>n (%)</i>	3 (8,8)	2 (12,5)	3 (25)	0,356
Reprise chirurgicale, <i>n (%)</i>	2 (5,9)	3 (18,8)	3 (25)	0,148
Survie au terme du suivi, <i>n (%)</i>	22 (81,5)	6 (42,9)	2 (20,0)	0,0008





Introduction

Méthodes

Résultats

Discussion

Conclusion



1^{ère} série publiée en 1997 par May et al.
11,5% de conversions précoces et 4,4% de conversions tardives

Conversion from Endoluminal to Open Repair of Abdominal Aortic Aneurysms: A Hazardous Procedure

J. May*, G. H. White, W. Yu, R. Waugh, M. Stephen, K. Steunarine and J. P. Harris

Morbi-mortalité post-opératoire supérieure lors des conversions vs chirurgie ouverte primaire d'AAA

Late abdominal aortic endograft
explants: Indications and outcomes

Sachin V. Phade, MD, Mark L. Reidtahl, MD, Mark D. Morawski, MD, Heron E. Rodriguez, MD,
William H. Pearce, MD, Melissa R. Kibbe, MD, and Mark K. Bakantzi, MD, Chicago, IL

Explantation partielle

↘ □ risque hémorragique

↘ □ complications / surveillance + + +

Outcomes after Partial Endograft
Explantation

Sean P. Szabo¹, Sean P. Szabo², Eric J. Thayer³, Rebecca L. Kibbe⁴, Samira D. Srivastava⁵,
Matthew J. Engle⁶, and Daniel G. Clarr⁷, Cleveland, Ohio;
Las Vegas, Nevada

Successful Delayed Secondary Open
Conversion After Endovascular Repair Using
Partial Explantation Technique:
A Single-Center Experience

J. Gombardelli, P.E. Star, A. McKelvey, R. Miller, A. Collins, P.K. Ellis, and
D.W. Harkins, Belfast, Northern Ireland

Conservation intégrale in situ sans clampage

Efficacité pour endofuites type I (banding) et II (ligatures)

↘ □ morbidité et mortalité précoce

↘ □ durée d'hospitalisation

Open surgical repair after failed endovascular
aneurysm repair: Is endograft removal necessary?
David Nishi, MD, Erin H. Murphy, MD, Jimmy Pak, MD, and Christopher K. Zarins, MD,
Stanford, Calif

From the Society for Vascular Surgery

Surgical conversion with graft salvage as a definitive
treatment for persistent type II endoleak causing
sac enlargement

Heidi M. Stangor, MD, John Stangor, MD, PhD, Steven D. Olin, MD, Eugene S. Sacks, MD,
Victor A. Hirsch, MD, Robert F. Finkel, MD, PhD, Peter F. Finkel, MD, PhD, and Carlo S. Sacks, MD,
Ann Arbor, and Detroit, MI

Delayed open conversions after endovascular
abdominal aortic aneurysm repair

Guangdong J. Chen, MD, Raymond H. Hsu, MD, Tzu-Ching Fong, PhD, Robert Y. Hsu, MD,
Chuan-Hua Chen, MD, Tzu-Ching Fong, MD, Michael S. Makkar, MD, and Jui-Hong Chen, MD,
Pittsburgh, Pa, and Seoul, Korea



Introduction

Méthodes

Résultats

Discussion

Conclusion



Importance du suivi après EVAR

Surveillance issue des recommandations suivie par **< 50% des patients.**

Facteurs favorisant le manque d'observance:

Précarité sociale, volume d'activité limité du centre, contexte de rupture anévrysmale.

Adherence to postoperative surveillance guidelines after endovascular aortic aneurysm repair among Medicare beneficiaries

Trit Garg, BA,¹ Laurence C. Baker, PhD,^{2,3*} and Matthew W. Mell, MD, MS,² Stanford, Calif, and Cambridge, Mass

Alternative de l'écho-doppler avec produit de contraste (CEUS):

Sensibilité > 90%

Spécificité ≈ 100%

↘ □ Coût de la surveillance

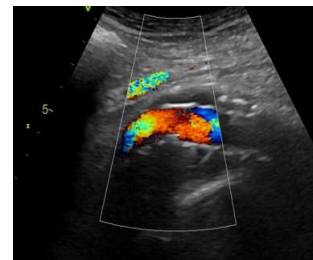
Opérateur-dépendant

Limites techniques (fracture de stent...)

Eur J Vasc Endovasc Surg (2016) ■, 1-7

Contrast Enhanced Ultrasound can Replace Computed Tomography Angiography for Surveillance After Endovascular Aortic Aneurysm Repair

K.K. Bredahl^{1,2*}, M. Taudorf³, L. Lönn^{4,5,6}, K.C. Vogt⁷, H. Sillesen^{8,9}, J.P. Elberg^{10,11}





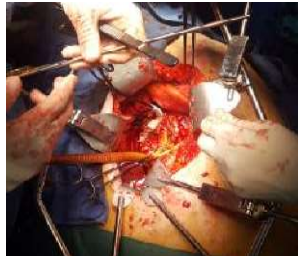
Introduction

Méthodes

Résultats

Discussion

Conclusion



Détection précoce des complications après EVAR

- Surveillance rigoureuse (CEUS, CT,...)

Absence de consensus technique dans la littérature

- Adaptabilité à chaque situation

Risque péri-opératoire acceptable dans un centre à haut-volume chirurgical aortique

- Enjeu majeur car patients initialement à haut-risque

Respecter les indications d'utilisation (IFU) pour les endoprothèses

- Limiter les indications d'EVAR / Revenir à la chirurgie ouverte des AAA (*NICE Guidelines 2018*)

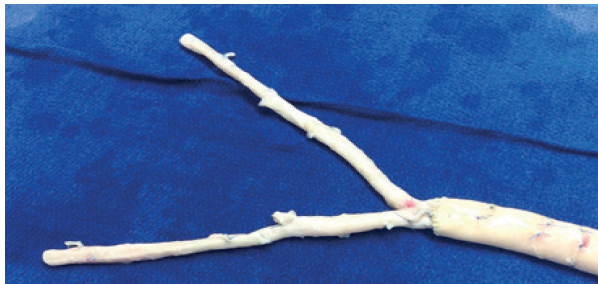
In situ xenopericardial grafts for infected aortic grafts

Pr L Canaud, Pr P ALric

CHU de Montpellier
France

Native and Graft-related Abdominal Aortic Infection

- **Biological substitutes are superior to prosthetics grafts due to their resistance to re-infection**
- **Cryopreserved arterial homograft are good material :**
 - Supply: often inadequate
 - Difficult to obtain in an emergent setting
- **Autologous femoral vein has good characteristics :**
Time consuming process to harvest in fragile patients



Kieffer E et al. Allograft replacement for infrarenal aortic graft infection: early and late results in 179 patients. J Vasc Surg. 2004 May;39(5):1009-17.

Native and Graft-related Abdominal Aortic Infection

- **Bovine pericardium has been shown to perform well in infected ascending aorta replacement and in endocarditis:**

80% freedom from reinfection reported at 10 years

- **Can be tailored to form a straight or bifurcated conduit**



Leontyev Set al. Surgical management of aortic root abscess: A 13-year experience in 172 patients with 100% follow-up. J Thorac Cardiovasc Surg 2012;143:332-337.

Materials and Methods

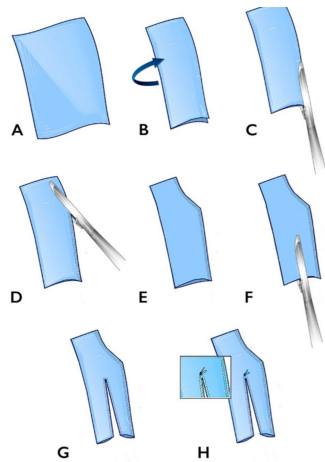
Native and Graft-related Abdominal Aortic Infection

- **Between July 2017 and September 2020**
- Consecutive patients who underwent **abdominal xenopericardial in situ reconstruction of:**
 - native aortic infection
 - endovascular or open graft aortic infection
- **MAGIC criteria** were agreed to diagnose aortic graft infection
- All repairs were performed on an **urgent basis**
- All patients were followed up with clinical and biologic evaluation, ultrasound at 3 months, and computed tomography scan at 6 months and 1 year.

Lyons OT et al. Diagnosis of Aortic Graft Infection: A Case Definition by the Management of Aortic Graft Infection Collaboration (MAGIC). Eur J Vasc Endovasc Surg. 2016;52:758-763.

Native and Graft-related Abdominal Aortic Infection: management

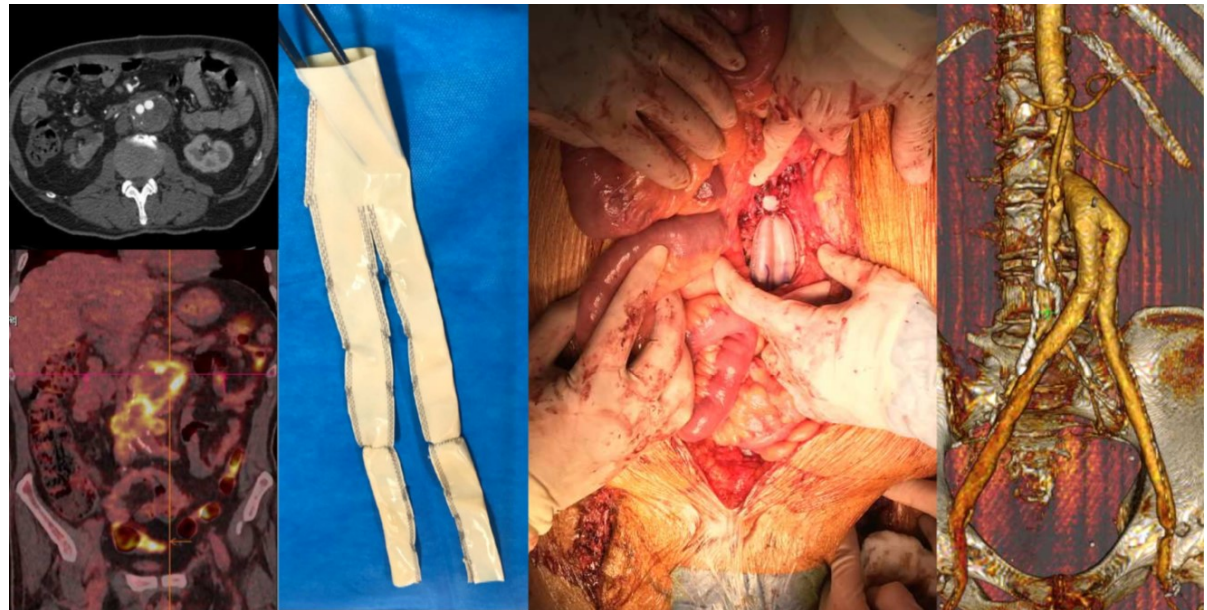
- **Surgical procedure**
 - ***Construction of the xenopericardial graft on a back table :***
 - 10cm by 16cm XenoSure Biological Patch, Lemaitre Vascular Inc, Burlington, USA
 - Stapling of the patch to form tubes was with a 60 mm vascular Endo GIA Tri-Staple (Medtronic, Minneapolis, USA).
 - ***Extensive debridement*** of all foreign material (complete graft removal) and macroscopically infected tissues
 - ***Omental wrap was used to protect the reconstruction***
- **Antibiotic therapy:** followed the guidelines of the French infectious diseases society (Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française), for graft and native vascular infections



Results

Native and Graft-related Abdominal Aortic Infection

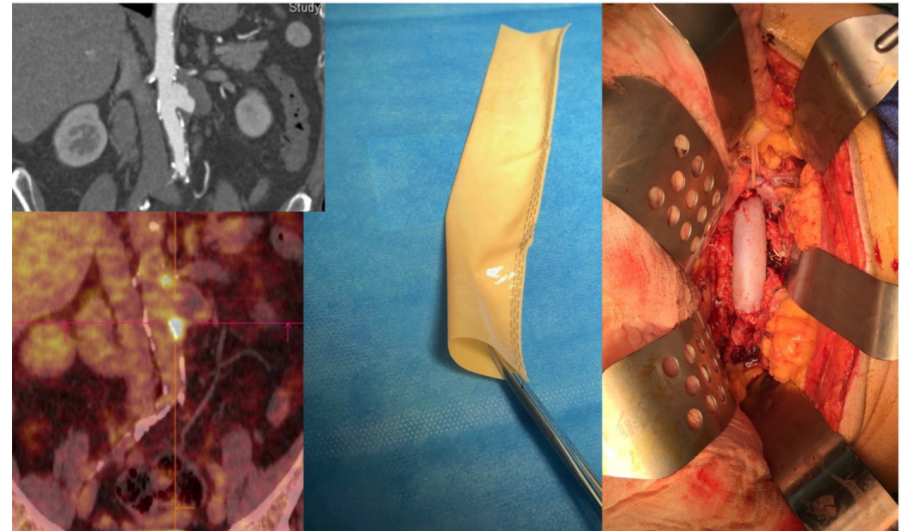
- **27 consecutive patients** (mean age, 68 years; 26 male)
 - Indication:
 - 5 native aortic infection
 - 3 post EVAR
 - Aortic clamping:
 - 7 supra coeliac
 - 12 supra renal
 - Replacement:
 - 7 xenopericardial tubes
 - 20 bifurcated grafts



Alonso W, Canaud et al Early outcomes of native and graft-related abdominal aortic infection managed with orthotopic xenopericardial grafts. J Vasc Surg. 2021;73:222-231

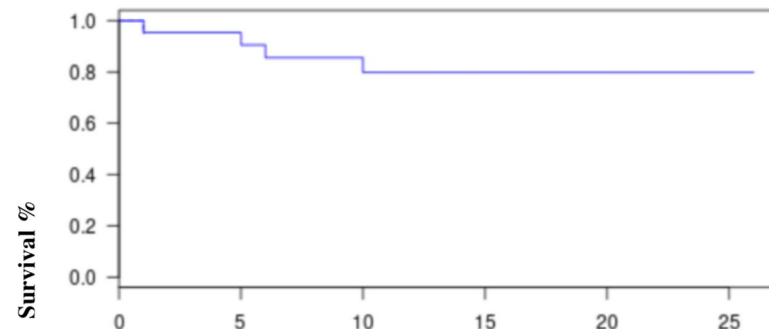
30 day outcomes

- **One patient died intraoperatively: septic shock**
- **Thirty-day mortality: 7.4%**
one death due to pneumonia with respiratory hypoxic failure
- **Acute kidney injury requiring temporary dialysis: 8(29.6%)**
- **4 patients (14.8%) required a return to the operating room:**
 - Patch rupture repaired directly
 - False aneurysm distal anastomosis
 - Abdominal wound dehiscence
 - Peri-prosthetic fluid evacuation



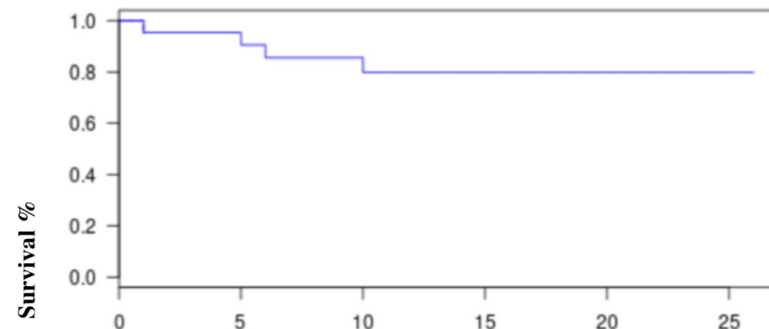
Mid term outcomes

- **Recurrent sepsis after reconstruction were treated: 3 (11.1%)**
 - in one case by xenopericardial graft explant and allograft replacement: alive
 - in two cases by endovascular means: died
- **Patency: 96%** one asymptomatic left graft branch thrombosis
- **Other patients have discontinued antibiotics with no evidence of recurrence of infection clinically, radiologically, or on blood tests**
- **Median follow-up: 17 months (range 4-32 months)**
- **Aortic mortality: 14.8%**

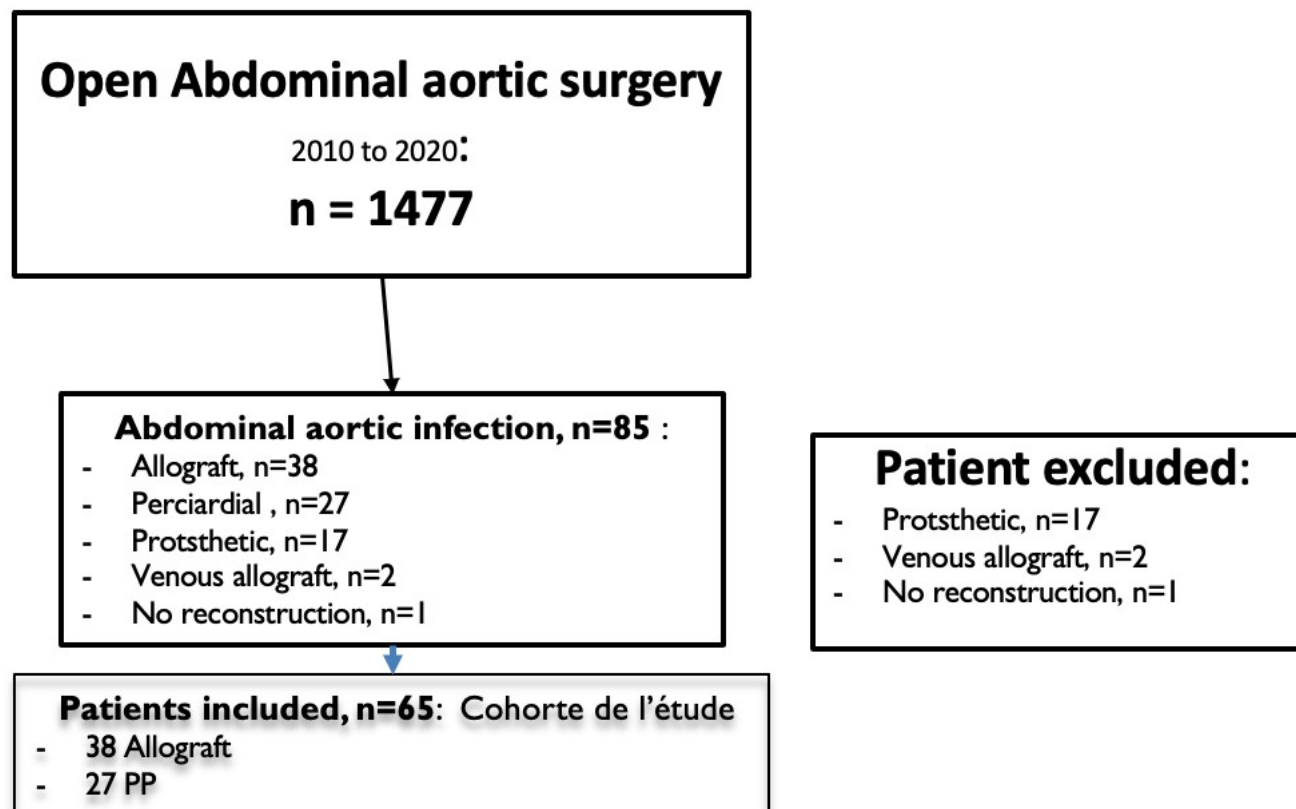


Mid term outcomes

- **Recurrent sepsis after reconstruction were treated: 3 (11.1%)**
 - in one case by xenopericardial graft explant and allograft replacement: alive
 - in two cases by endovascular means: died
- **Patency: 96%** one asymptomatic left graft branch thrombosis
- **Other patients have discontinued antibiotics with no evidence of recurrence of infection clinically, radiologically, or on blood tests**
- **Median follow-up: 17 months (range 4-32 months)**
- **Aortic mortality: 14.8%**



Xenopericardial graft vs Allograft



Kireche R, Canaud et al. Abdominal aortic infection managed with orthotopic xenopericardial versus arteria allografts. J Vasc Surg. Submitted

Xenopericardial graft vs Allograft

	Cohorte n=65	AAC n=38	PP n=27	p
Age ($\pm$ ET)	68 ($\pm$ 7.7)	69 ($\pm$ 8.4)	68 ($\pm$ 6.8)	0.64
Femme	6 (9.2 %)	5 (13.2 %)	1 (3.7 %)	0.39
Homme	59 (90.8 %)	33 (86.8 %)	26 (96.3 %)	
Comorbidités				
Tabac	54 (83.1 %)	31 (81.6 %)	23 (85.2 %)	0.75
HTA	52 (80 %)	29 (76.3 %)	23 (85.2 %)	0.53
Diabète	14 (21.5 %)	8 (21.1 %)	6 (22.2 %)	0.91
CPI	20 (30.8 %)	11 (29 %)	9 (33.3 %)	0.71
Dyslipidémie	50 (76.9 %)	34 (89.5 %)	16 (59.3 %)	<0.01
AOMI	38 (58.5 %)	27 (71.1 %)	11 (40.7 %)	0.01
AVC	4 (6.2 %)	2 (5.3 %)	2 (7.4 %)	0.72
BPCO	16 (24.6 %)	9 (23.7 %)	7 (25.9 %)	0.84
IRC	16 (24.6 %)	7 (18.4 %)	9 (33.3 %)	0.17
Chirurgie abdominale	23 (35.4 %)	17 (44.7 %)	6 (22.2 %)	0.06

- 23% of aorto-enteric fistula (n=15)

29% (allograft n=11)

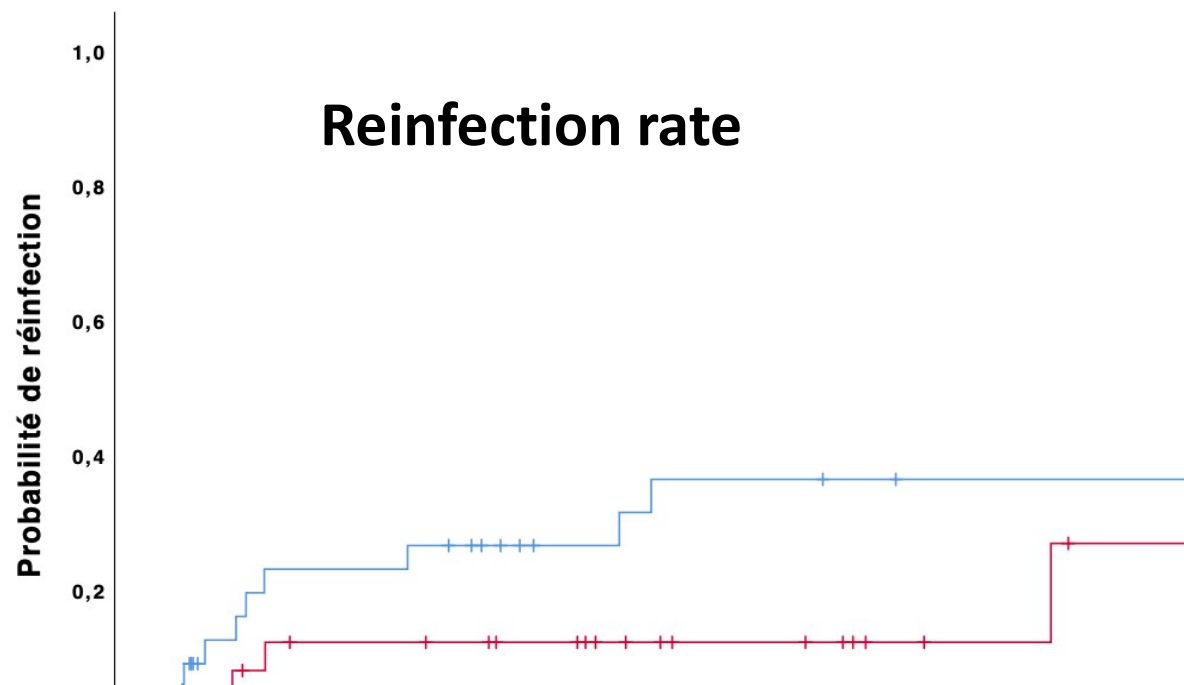
vs

15% (pericardial patch, n=4)

p=0.18

Kireche R, Canaud et al. Abdominal aortic infection managed with orthotopic xenopericardial versus arteria allografts. J Vasc Surg. Submitted

Xenopericardial graft vs Allograft



REINFECTION	1 mois	12 mois	24 mois	36 mois
Allogreffe	9 %	27 %	37 %	37 %
<i>Nombre à risque</i>	27	18	12	11
Patch	0 %	12 %	12 %	27 %
<i>Nombre à risque</i>	25	17	10	4

Discussion

Discussion

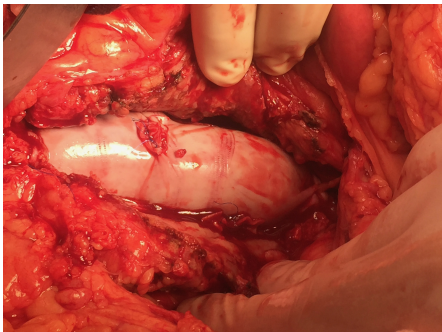
- **The most suitable graft material for reconstructing infected aorta remains a matter of controversy**
- **Cryopreserved arterial homograft: excellent material:**
 - But:
 - supply is inadequate
 - can be difficult to obtain in sufficient time for an urgent operation.
 - prone to rupture of the graft body as well as anastomotic
 - Kieffer et al reported 22% 30-day mortality
 - Touma et al reported 28% 30-day mortality

Kieffer E et al. Allograft replacement for infrarenal aortic graft infection: early and late results in 179 patients. J Vasc Surg. 2004 May;39(5):1009-17.

Discussion

- **Limitations:**

- *Follow up is relatively short but all surviving patients are off antibiotics with no evidence of re-infection*
- *Principal remaining question: long term durability of this material for reconstruction*
 - The use of xenopericardial patches in carotid and femoral endarterectomy is now established with excellent long term outcomes.
 - Furthermore, in cases of pericardial patch degradations, endovascular therapies represent a relatively safe rescue option.



Conclusion

Conclusion

Xenopericardial aortic reconstruction combined with a finite long course of antibiotics is a **safe and effective** management strategy for aortic infection.

The **availability and flexibility** of the approach facilitates the in-situ reconstruction.

Longer follow-up is required in future studies to determine the durability of the reconstruction and need for re-interventions.

