

Biblio Néphrologie

FAV

Dr Mélanie Hanoy - CHU Rouen
SFav Automne, le 9 décembre 2023

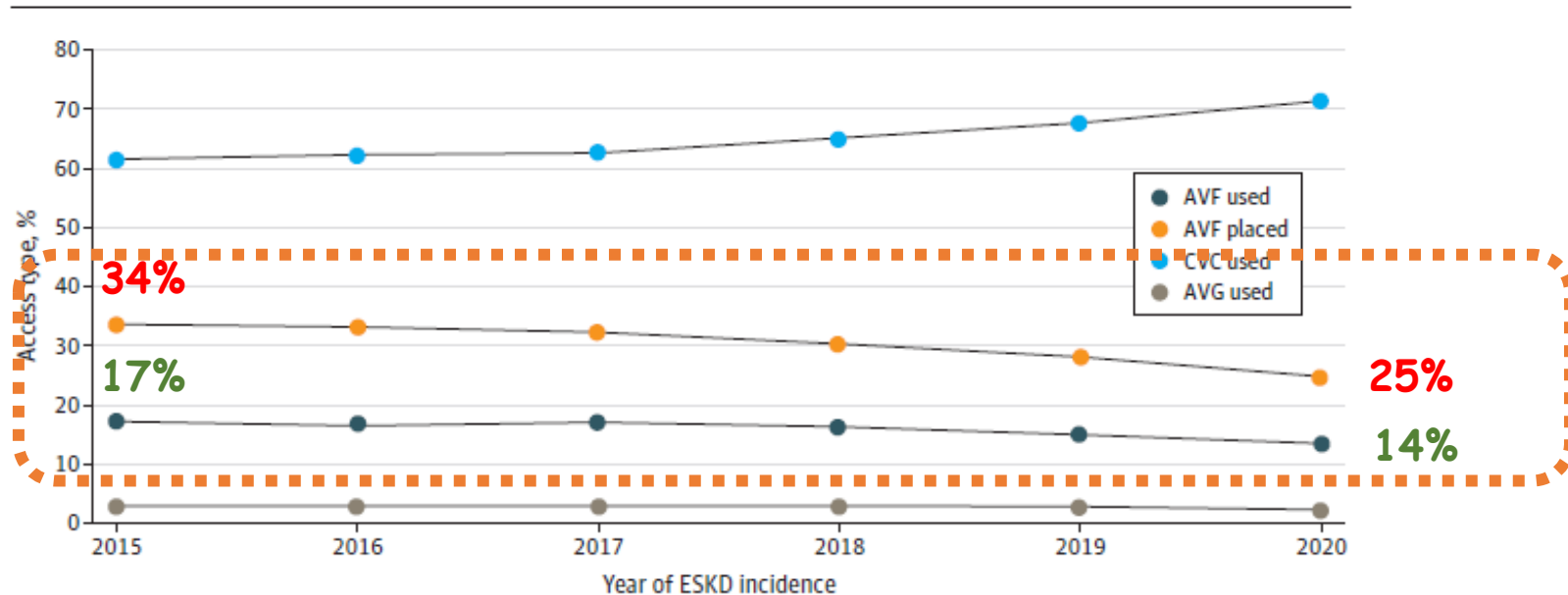
FAV aux EU



RegistreUSRDS - 1/01/2015 au 31/12/2020 - 369 883 patients incidents (100 000 à 110 000 / an)

FAV créées en pré-dialyse

FAV utilisées à la séance 1

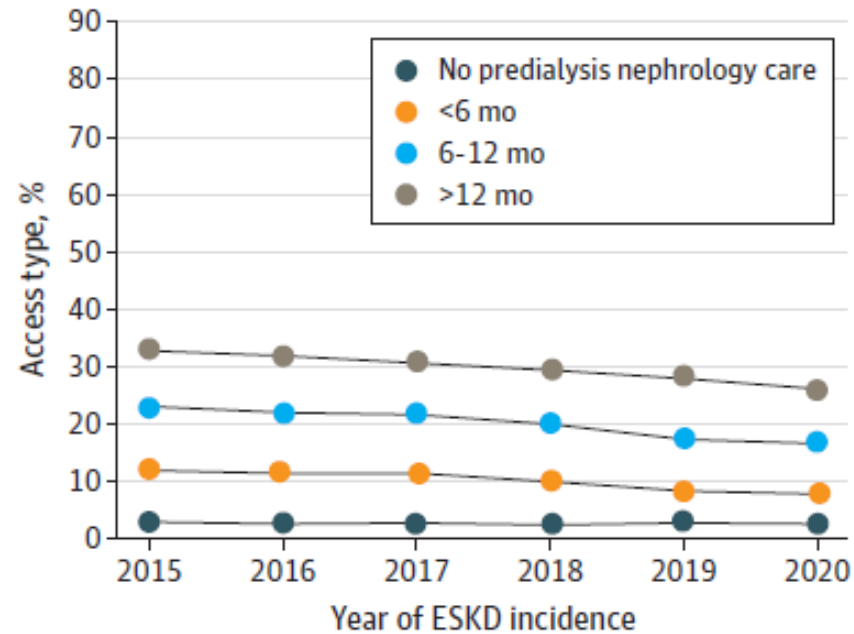


↗ Maturation FAV: 51% FAV créées utilisées à la séance 1 en 2015 versus 55% en 2020

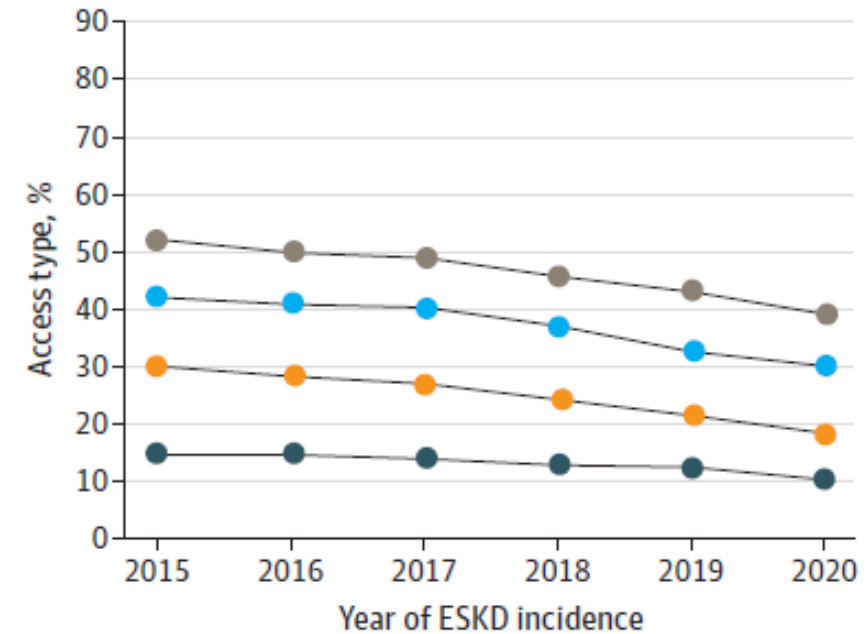
AV aux EU



A AVF used



B AVF placed



Principal facteur déterminant création et utilisation FAV à l'initiation en dialyse = suivi néphrologique pré dialyse

Différentes stratégies de création AV : les conséquences



- **Patients incidents sur cathéter**

- Période 1: Stratégie agressive de conversion en FAV de 2004 à 2012 (Fistula First) = 408 patients
- Période 2: Stratégie « raisonnée » de création FAV de 2013 à 2019 = 284 patients

- **Comparaison des 2 périodes**

- Nombre de procédures pour maintien de la perméabilité
- Coût en lien avec gestion AV
- Durée de dépendance des cathéters

Différentes stratégies de création AV : les conséquences



Table 2. Comparison of vascular access practices in the two periods

Parameter	Period 1 ^a (Less Selective for AVF)	Period 2 (More Selective for AVF)	P Value
Years of enrollment	2004–12	2013–19	
Patients enrolled	408	284	
Patients enrolled per year	45	41	
Median (IQR) years of follow-up	2.96 (1.18–5.32)	3.05 (1.08–4.53)	0.10
Age in years, mean±SD	52±14	55±15	0.02
Male sex, N (%)	221 (54%)	158 (56%)	0.70
Black race, N (%)	358 (88%)	226 (80%)	0.003
Diabetes, N (%)	212 (52%)	154 (54%)	0.43
Hypertension, N (%)	389 (95%)	256 (90%)	0.007
Coronary artery disease, N (%)	92 (22%)	76 (27%)	0.20
Heart failure, N (%)	113 (28%)	95 (33%)	0.10
Cerebrovascular disease, N (%)	57 (14%)	61 (21%)	0.01
Peripheral vascular disease, N (%)	47 (12%)	45 (16%)	0.10
Patients receiving an AVG, N (%)	113 (28%)	116 (41%)	<0.001

AVF, arteriovenous fistula; IQR, interquartile range; AVG, arteriovenous graft.

^aData for Period 1 previously reported in 9.

Différentes stratégies de création AV : les conséquences



- Nombre de procédures

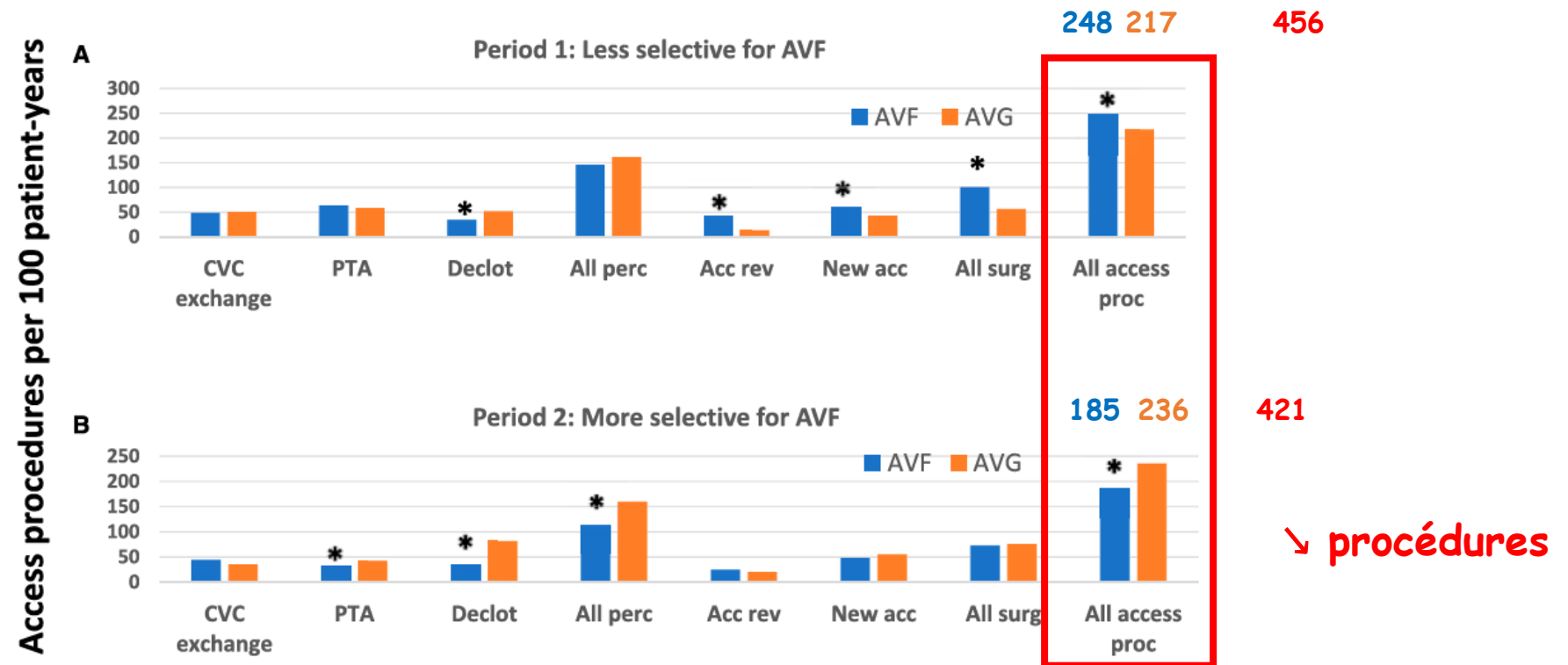
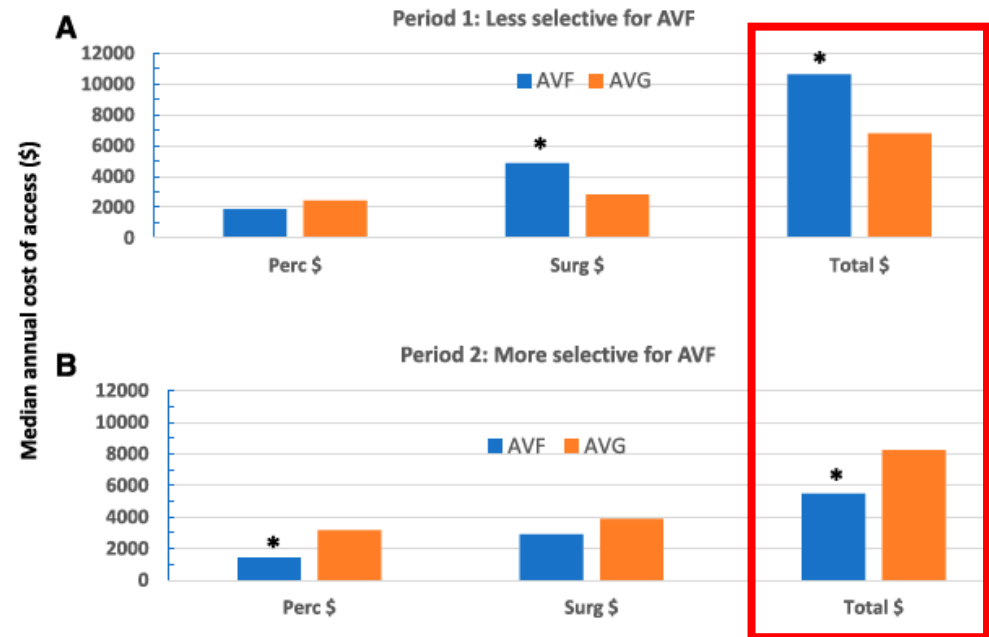


Figure 2. The annual frequency of vascular access procedures in patients initiating hemodialysis with a central vein catheter and subsequently receiving an initial AVF or AVG during the two study periods. AVF, arteriovenous fistula; AVG, arteriovenous graft; CVC, central vein catheter; PTA, percutaneous transluminal angioplasty. * $P < 0.001$.

Différentes stratégies de création AV : les conséquences



- Coût annuel 17 452 \$ période 1 versus 13 734 \$ période 2



↘ coût

Figure 3. The median annual cost of vascular access management in patients initiating hemodialysis with a central vein catheter and subsequently receiving an initial AVF or AVG during the two study periods. AVF, arteriovenous fistula; AVG, arteriovenous graft; perc, percutaneous procedures; surg, surgical procedures. * $P < 0.001$.

Différentes stratégies de création AV : les conséquences



- Temps dépendance du cathéter (an / 100 patients / an)

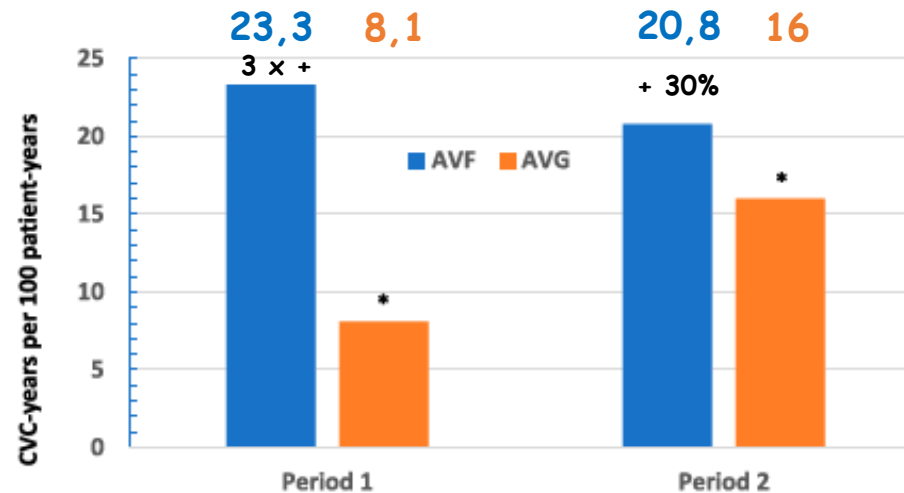


Figure 4. CVC dependence per 100 patient-days in patients initiating hemodialysis with a central vein catheter and subsequently receiving an initial AVF or AVG during the two study periods. AVF, arteriovenous fistula; AVG, arteriovenous graft; CVC, central vein catheter. * $P < 0.001$.



Quel AV chez les « + 80 ans » ?

- Hémodialyse ou traitement conservateur ?
- FAV ou cathéter chez les patients > 80 ans ?

➔ Impact sur la survie à 1 et 2 ans ?

- Etude rétrospective
 - **Inclusion:** patients > 80 ans, incidents en hémodialyse 4h x 3 par semaine, de 2000 - 2011 sur FAV ou CVC (PTFE Et TR exclus)
 - **Groupe contrôle** : patients > 80 ans - traitement conservateur



Quel AV chez les « + 80 ans » ?

19,8%

Table 1. Patient Baseline Characteristics.

Initial Access	Total	CVC	AVF
Number	n = 126	n = 101	n = 25
Male Sex	78/126 (62%)	63/101 (62%)	15/25 (60%)
Mean age of commencing dialysis in years (SD)	83.3 (2.9)	82.9 (2.3)	81.8 (1.9)
Ischaemic Heart Disease	35/124 (28%)	32/99 (32%)	3/25 (12%)
Malignancy	21/124 (17%)	17/99 (17%)	4/25 (16%)
Diabetes	21/123 (17%)	18/98 (18%)	3/25 (12%)
Aetiology number (%)			
Diabetes	7 (6%)	5 (5%)	2 (8%)
Vascular Disease	17 (14%)	14 (14%)	3 (12%)
Obstructive	13 (10%)	10 (10%)	3 (12%)
Glomerulonephritis	11 (9%)	11 (11%)	0 (0%)
Unknown	55 (44%)	41 (40%)	14 (56%)
Other*	23 (18%)	20 (20%)	3 (12%)

Data is expressed as mean (standard deviation) for age or as a number and percentage (%) of patients. Abbreviations: CVC—Central venous catheter, AVF—Arteriovenous fistula.

*Other includes those with glomerulosclerosis, polycystic kidney disease, interstitial nephritis, and pyelonephritis.

Age moyen (ans)

83,4

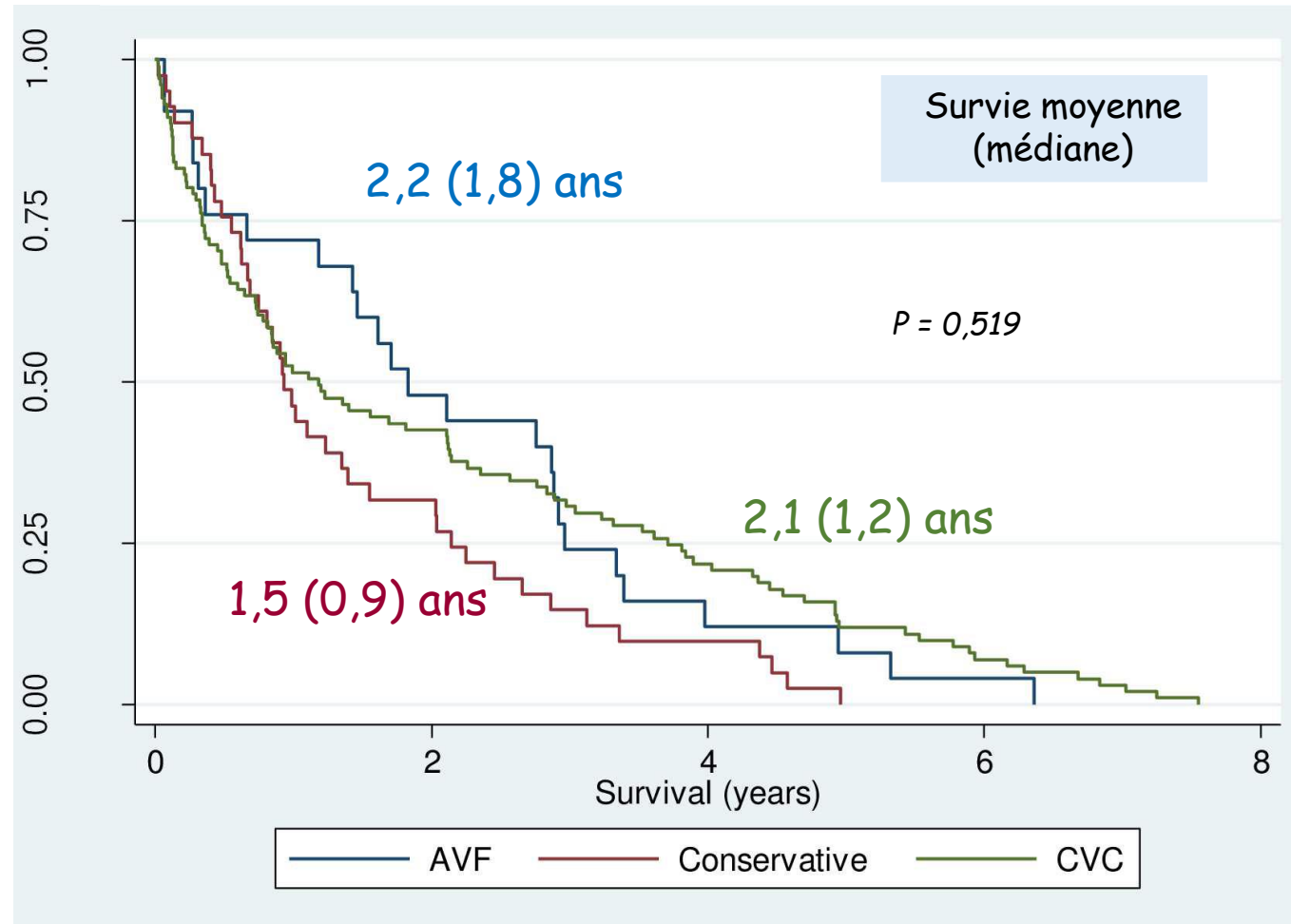
82,3

Age moyen (ans) traitement conservateur

85,8



Quel AV chez les « + 80 ans » ?





Quel AV chez les « + 80 ans » ?

Table 2. Dialysis and Survival Data.

Initial Access	Total	CVC	AVF	Conservative Patients	P value
Number	n = 126	n = 101	n = 25	n = 41	
Mean (SE) survival in years (95% CI)	2.1 (0.2) (1.8, 2.6)	2.1 (0.2) (1.7, 2.6)	2.2 (0.3) (1.5, 2.9)	1.5 (0.2) (1.1, 1.9)	0.107
Median (SE) survival in years (95% CI)	1.4 (0.3) (0.8, 2.0)	1.2 (0.3) (0.6, 1.8)	1.8 (0.4) (1.0, 2.6)	0.9 (0.1) (0.7, 1.1)	
One year mortality	59 (44%)	49 (49%)	7 (28%)	22 (54%)	0.108
Two year mortality	71 (56%)	58 (57%)	13 (52%)	28 (68%)	0.355
Cause of death					
Infective	17 (14%)	13 (13%)	4 (16%)		
Cardiovascular	28 (21%)	26 (26%)	2 (8%)		
Malignancy	4 (3%)	2 (2%)	2 (8%)		
Unknown	37 (29%)	29 (29%)	8 (32%)		
Withdrawn	19 (11%)	15 (15%)	4 (16%)		
Other	7 (12%)	7 (7%)	0 (0%)		
<i>Alive at analysis</i>	14 (16%)	9 (9%)	5 (20%)		

Data is expressed as mean and median (standard error (SE), 95% confidence intervals) or number (percentage) of patients for survival. Cardiovascular death was defined as death because of acute myocardial infarction, atherosclerotic heart disease, cardiomyopathy, arrhythmia, cardiac arrest or stroke.

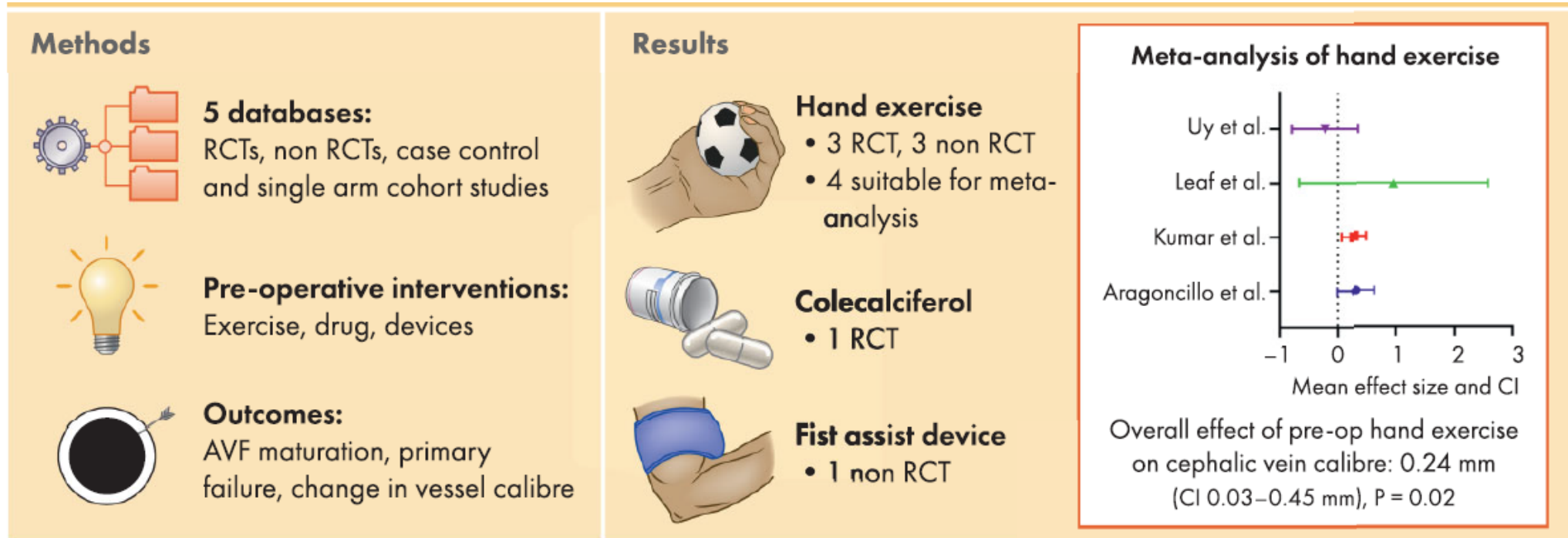
doi:10.1371/journal.pone.0163487.t002

Faut-il dialyser les patients de + 80 ans ? Et si oui, comment ?



Interventions pré-opératoires pour aide à la maturation des FAV: revue de la littérature

323 participants



Bénéfice de l'exercice ++ si réalisé entre 4 et 8 semaines avant l'intervention

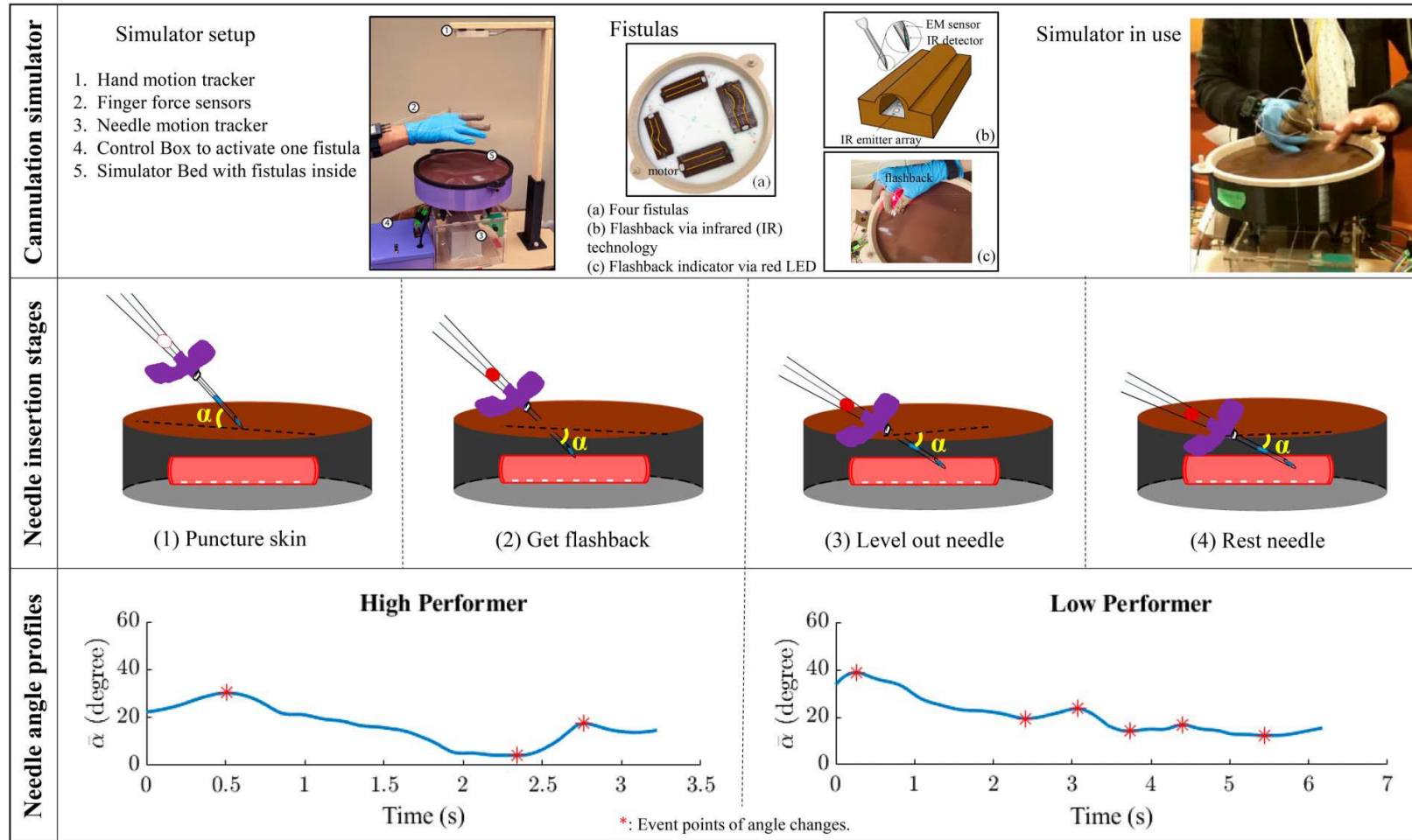


Type cannulation et succès ponction FAV

- Déterminer les caractéristiques optimales de cannulation pour une ponction FAV avec succès
 - Angle de cannulation
 - Dynamique de ponction : nombre de changement d'angle de ponction au cours de la ponction, douceur de cannulation
- Simulateur de cannulation
- 51 participants - 816 cannulations
- FAV de géométrie variable

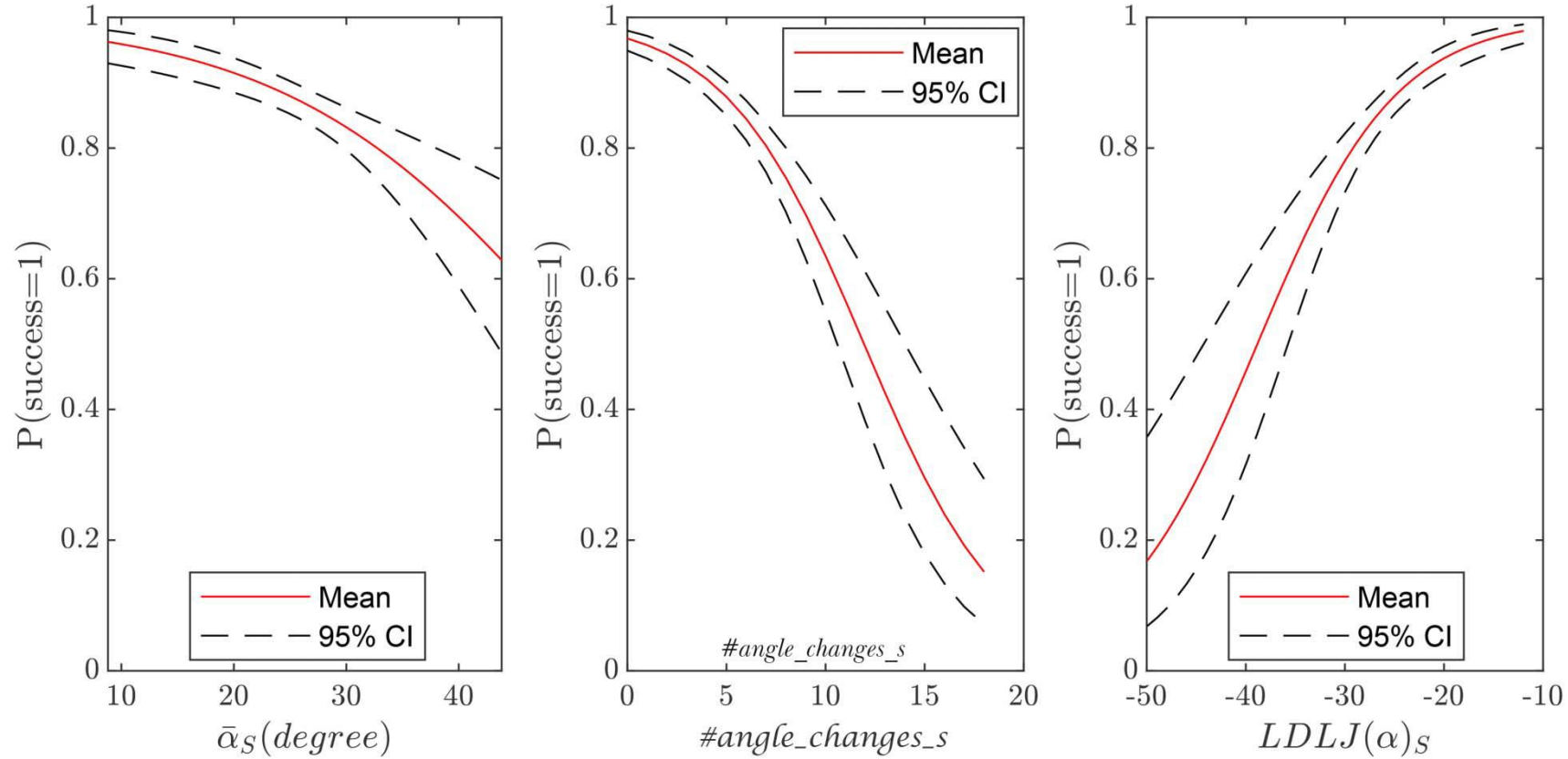


Type cannulation et succès ponction FAV





Type cannulation et succès ponction FAV



Outil de Formation de manière à accroître les performances ??

DICAF Study - difficultés de ponction: rôle imagerie



- Etude rétrospective, observationnelle, mono-centrique 10/2017 à 06/2018
- Difficultés de ponction, soit précoces (< 3 mois), soit secondaires (> 3 mois)
 - Examen physique
 - ED FAV +/- fistulographie

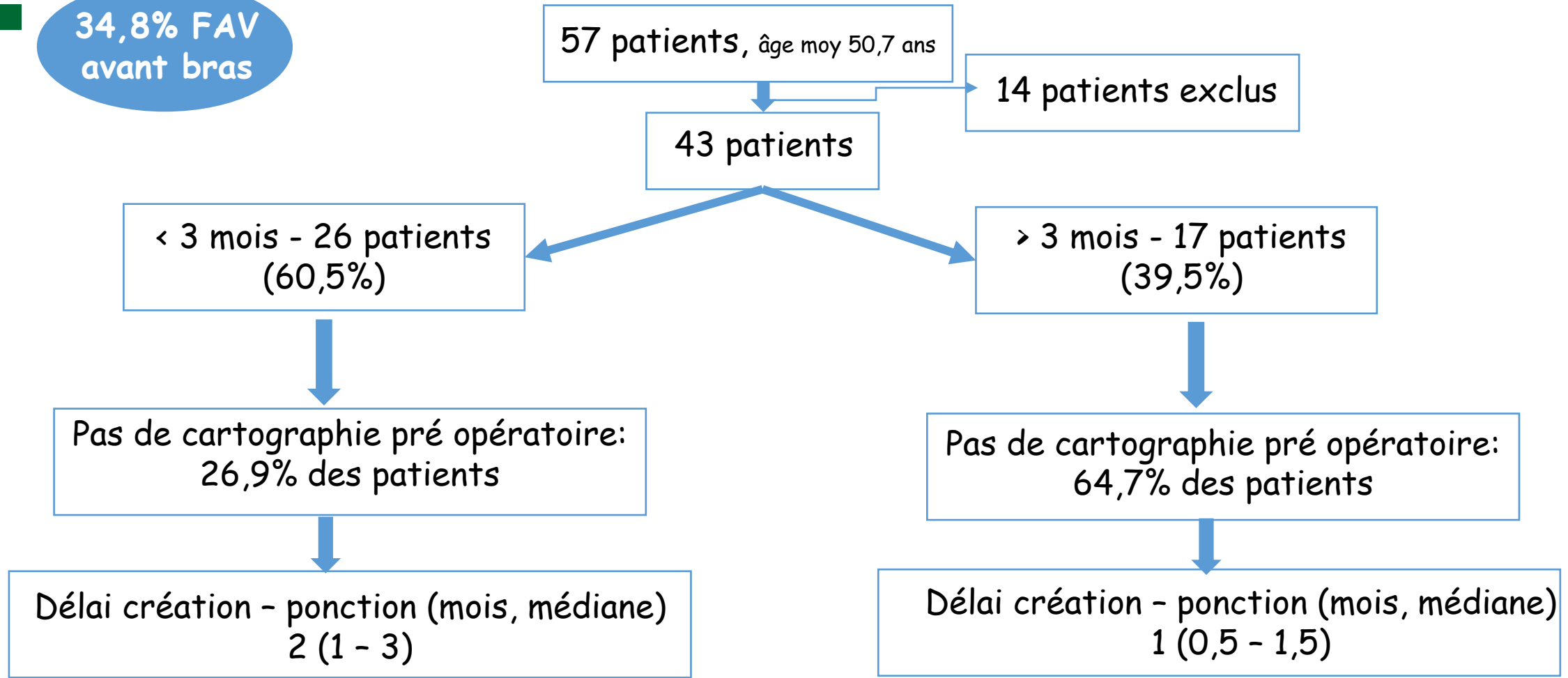


Causes difficultés de ponction ??

DICAF Study - difficultés de ponction: rôle imagerie



34,8% FAV
avant bras



DICAF Study - difficultés de ponction: rôle imagerie



Parameter (n)	Total cohort (N=43)	Primary difficult cannulation (N1=26)	Secondary difficult cannulation (N2=17)	p Value
Etiology (n/N, %)				
Anatomical	5/43 (11.6)	5/26 (19.2)	0	0.054
Immature fistula*	9/43 (20.9)	9/26 (34.6)	0	0.006
Inflow stenosis	5/43 (11.6)	2/26 (7.7)	3/17 (17.6)	0.319
CZ stenosis	10/43 (23.3)	2/26 (7.7)	8/17 (47.1)	0.003
Outflow stenosis**	8/43 (18.6)	7/26 (26.9)	1/17 (5.9)	0.083
Inflow + CZ stenosis	2/43 (4.7)	0	2/17 (11.8)	0.073
Outflow** + CZ stenosis	4/43 (9.3)	1/26 (3.8)	3/17 (17.6)	0.128
Diagnostic value (n/N, %)				
Clinical examination	32/43 (74.4)	24/26 (92.3)	8/17 (47.1)	0.001
Doppler	25/35 (71.4)	12/21 (57.1)	13/14 (92.9)	0.021
Fistulogram	31/33 (93.9)	14/16 (87.5)	17/17 (100)	0.227
Imaging findings*** (not mutually exclusive)				
Normal	6/43 (13.9)	6/26 (23.1)	0	0.066
Arterial stenosis	1/43 (2.3)	1/26 (3.8)	0	0.413
Juxta anastomotic stenosis	7/43 (16.3)	2/26 (7.7)	5/17 (29.4)	0.059
CZ stenosis	16/43 (37.2)	3/26 (11.5)	13/17 (76.5)	<0.001
Cephalic arch stenosis	7/43 (16.3)	4/26 (15.4)	3/17 (17.6)	0.844
Central stenosis	12/43 (27.9)	7/26 (26.9)	5/17 (29.4)	0.859
Multifocal stenosis	13/43 (30.2)	5/26 (19.2)	8/17 (47.1)	0.052
Accessory vein	6/43 (14.0)	6/26 (23.1)	0	0.066
Thin feeding artery	1/43 (2.3)	1/26 (3.8)	0	0.413
Double outflow	4/43 (9.3)	1/26 (3.8)	3/17 (17.6)	0.284
Aneurysm	4/43 (9.3)	1/26 (3.8)	3/17 (17.6)	0.128



Etiologie dans 100% des cas

Valeur diagnostic ED (71,4%) < Fistulographie (93,9%)

- Conséquences:**
- Hématome 83,7%
 - Pseudo-anévrisme 2,3%
 - Thrombose 27,9%
 - Abandon FAV 16,3%
 - Cathéter provisoire 67,4%

CZ: cannulation zone.

*Does not include inflow stenosis. **All cases of outflow stenosis presented with limb edema leading to difficult cannulation. ***Includes both Doppler and Fistulogram Findings.

DICAF Study - difficultés de ponction: rôle imagerie

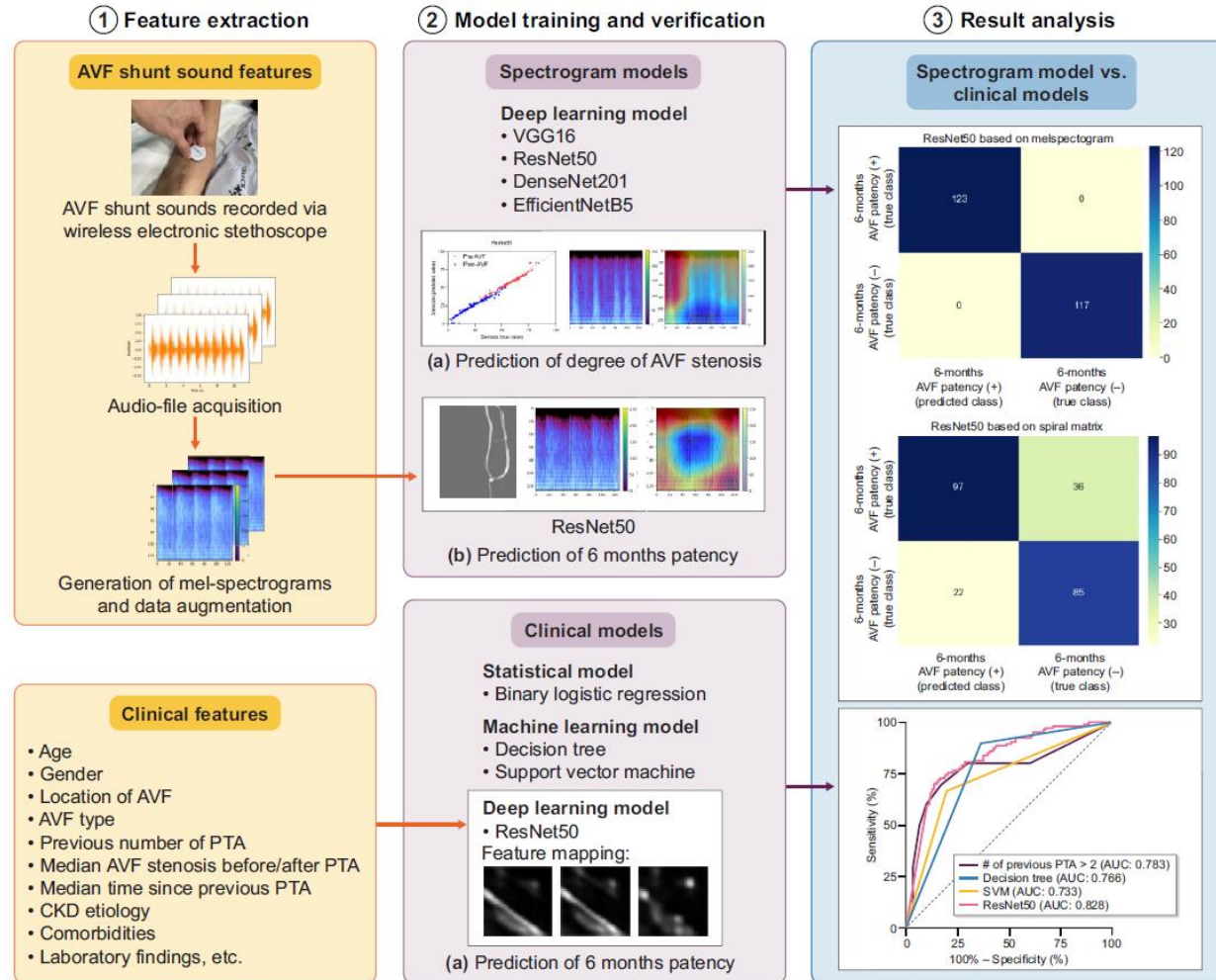


- Intérêt imagerie pré opératoire ++
- On ne pique pas une FAV immature
- Toute FAV immature ou difficile à ponctionner s'explore !!



Quantification sténose et prédiction perméabilité primaire à 6 mois: Etude pilote

- Modèle d'apprentissage basé sur l'auscultation
- Sthétoscope numérique avec intensification électronique des sons et partage par transmission bluetooth; extraction et interprétation des caractéristiques sonores
- Développement de modèles pour prédire degré de sténose et Perméabilité à 6 mois

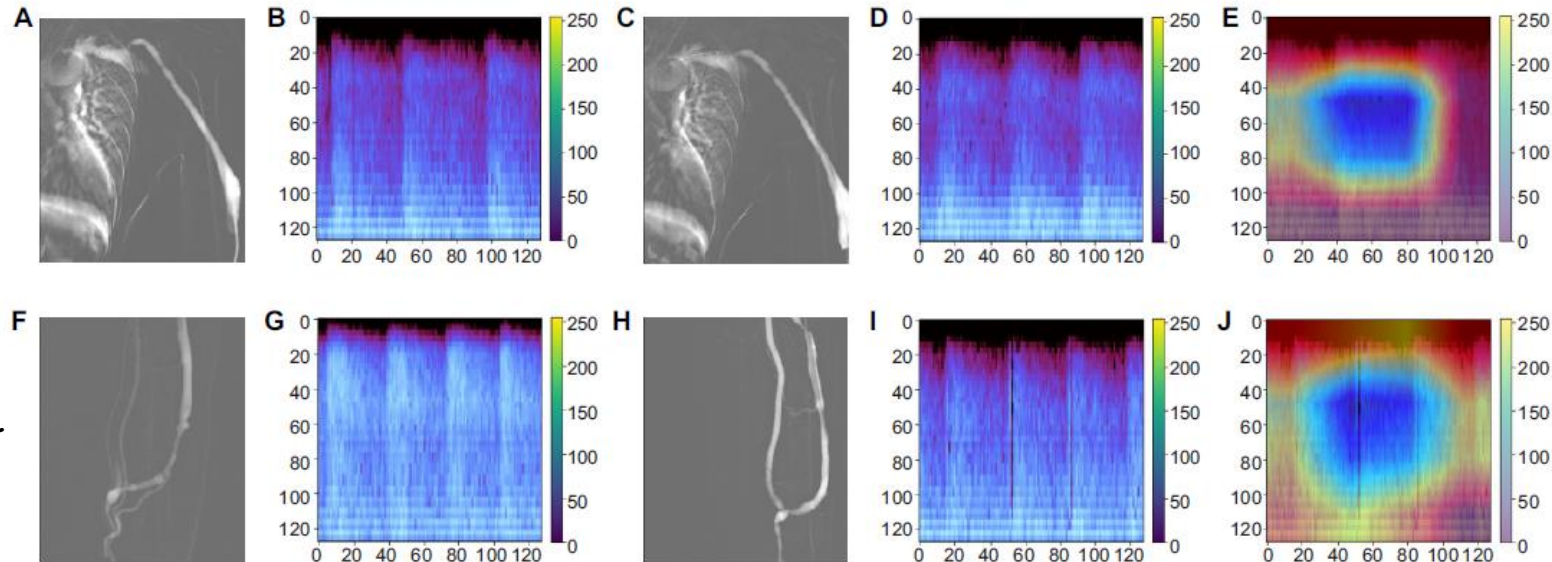




Quantification sténose et prédiction perméabilité primaire à 6 mois: Etude pilote

- 40 patients avec FAV (40% avant bras) dysfonctionnelles adressées pour fistulographie
- Degré de sténose médian: 59% avant ATL et 23% après ATL

Sténose 65,4% avant ATL
et 53,7% après ATL



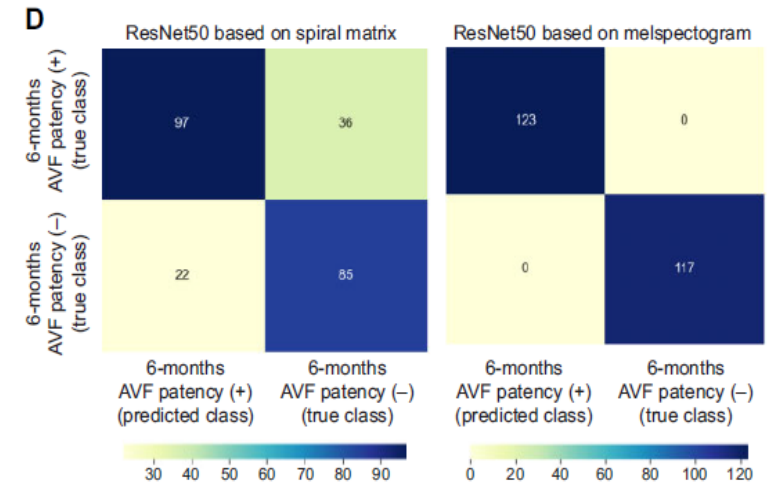
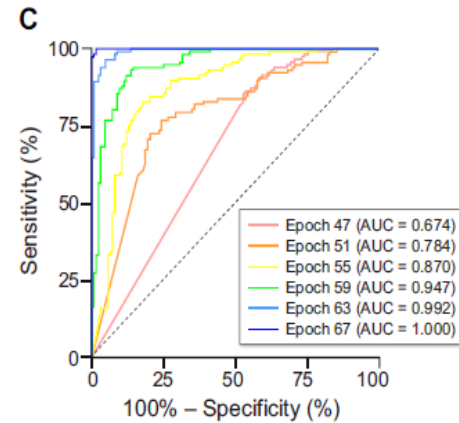
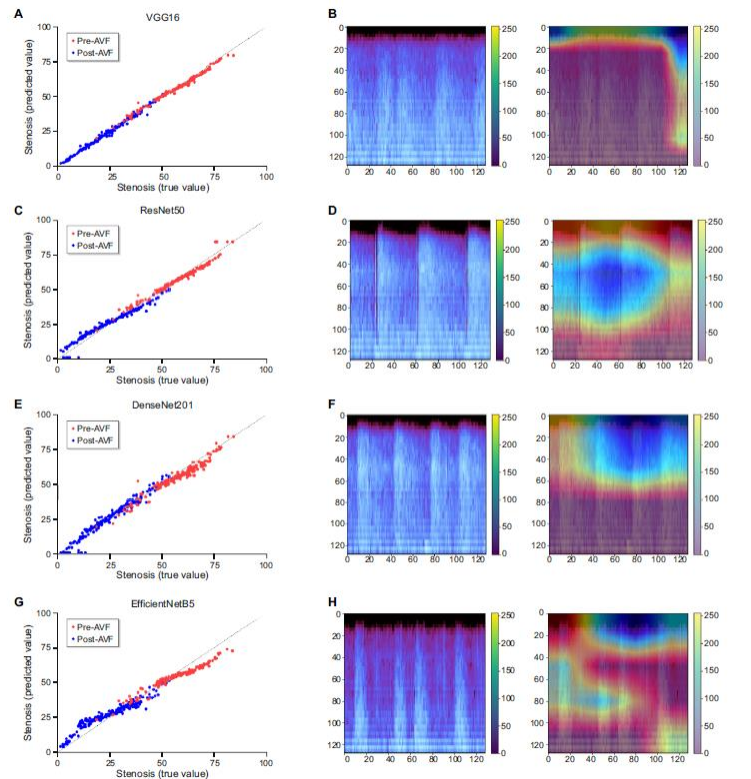
Sténose 55,7% avant ATL
et 13,7% après ATL

Figure 5: (A–E) A 61-year-old male with brachiocephalic AVF: (A) DSA before PTA showing about 65.4% stenosis at cephalic arch, (B) melspectrogram of AVF sound before PTA, (C) DSA after PTA showing about 53.7% stenosis at cephalic arch, (D) melspectrogram of AVF sound after PTA, (E) gradient-weighted class activation mapping (Grad-CAM) calculated from the final 2D convoluted layers of ResNet50 CNN used for 6-month PP. This patient showed failed technical success and was referred for another PTA within 6 months. (F–J) A 62-year-old male with radiocephalic AVF: (F) DSA before PTA showing about 55.7% stenosis at cephalic vein, (G) melspectrogram of AVF sound before PTA, (H) DSA after PTA showing 13.7% stenosis at cephalic vein, (I) melspectrogram of AVF sound after PTA, (J) gradient-weighted class activation mapping (Grad-CAM) calculated from the final 2D convoluted layers of ResNet50 CNN used for 6-month PP. This patient showed successful technical success and was not referred for another PTA within 6 months.



Quantification sténose et prédiction perméabilité primaire à 6 mois: Etude pilote

- 40 patients avec FAV (40% avant bras) dysfonctionnelles adressées pour fistulographie
- Degré de sténose médian: 59% avant ATL et 23% après ATL



Modèle prédiction PP à 6 mois à partir du melspectrogramme

Performance des modèles > modèles cliniques ++

Figure 3: Regression plots for stenosis prediction based on melspectrogram using VGG16, ResNet50, DenseNet201 and EfficientNetB5 CNN models (A, C, E and G) and gradient-weighted class activation mapping (Grad-CAM) calculated from the final 2D convoluted layers of VGG16, ResNet50, DenseNet201 and EfficientNetB5 CNN models (B, D, F and H) used for stenosis prediction.

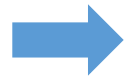
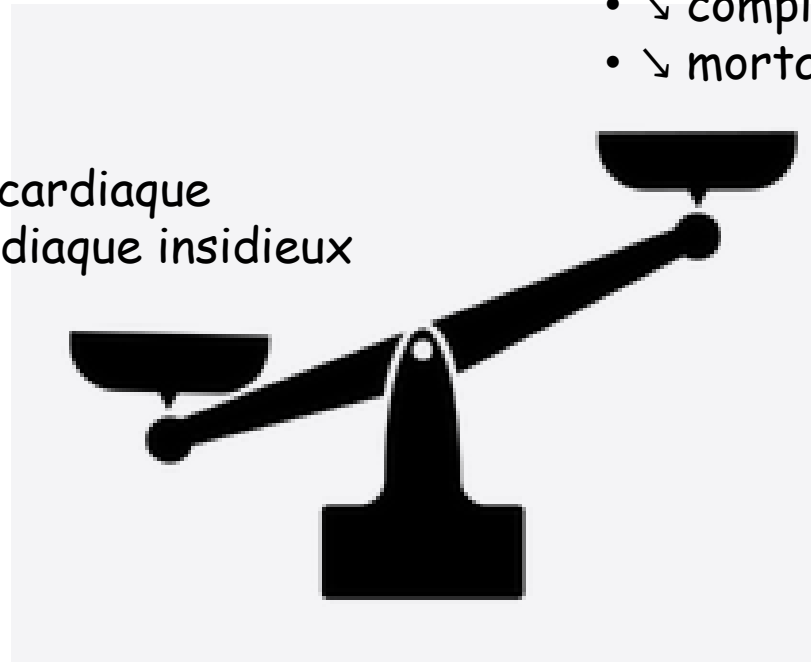


FAV après transplantation rénale



- ↗ Insuffisance cardiaque
- Remodelage cardiaque insidieux

- Longévité >
- ↘ complications infectieuses
- ↘ mortalité



Risque 10,2% et 18,3% à 1 et 3 ans de la greffe rénale

Seulement 4,6% de ligature FAV après greffe rénale aux EU





Coeur et Rein après greffe



- **Insuffisance cardiaque de novo** en greffe: HD sur FAV > versus DP avant greffe

Lenihan CR . and coll. Cardiorenal Med 2021; 11: 209 - 2017

- **Ligature FAV**: \searrow 22,1 g MVG et \searrow 11,8 grammes IMVG ($p < 0,001$) + amélioration fonction diastolique et \searrow $Q_c \Rightarrow$ bénéfique probable sur morbi-mortalité toute cause et CV
(\nearrow 33% risque CV / \nearrow 10 g/m² IMVG)

Rao N. and coll. Circulation 2019; 2809 - 2818

- IC à Q_c élevé à 2 ans de la greffe: 38% en l'absence de ligature versus 0% si ligature

Hetz P. and coll. Am J Nephrol 2020; 51: 511 - 519

- **Global Longitudinal Strain (GLS)** à l'ETT: détection précoce dysfonction systolique VG
 $\Rightarrow Q_{AV}/Q_C \geq 33\%$ corrélé à GLS altéré (Se 92% et Sp 66%)

Blanchard V. and coll. Vessels 2020; 35: 1583 - 1593





Que faire de la FAV après greffe rénale ?

