

Association paradoxale entre les caractéristiques de calcifications au niveau des anévrysmes de l'aorte abdominale et l'indice de masse corporelle chez les patients obèses : une étude retrospective

G. Jabbour*, Z. He*, S. McLennan, C.B. Lightfoot, S. Elkouri, E. Aslan, S. Lessard, E. Thérasse, G. Soulez

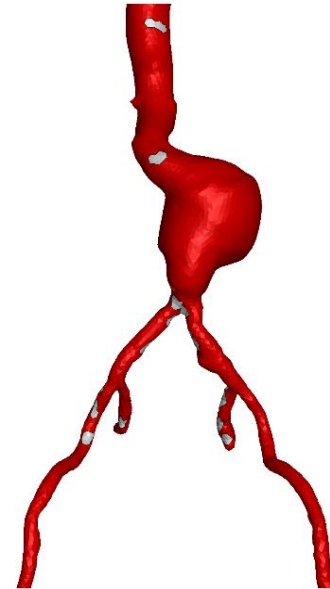
* Contribution égale

Déclaration de conflits d'intérêts

Je n'ai pas établi de relation avec une organisation à but lucratif ou sans but lucratif

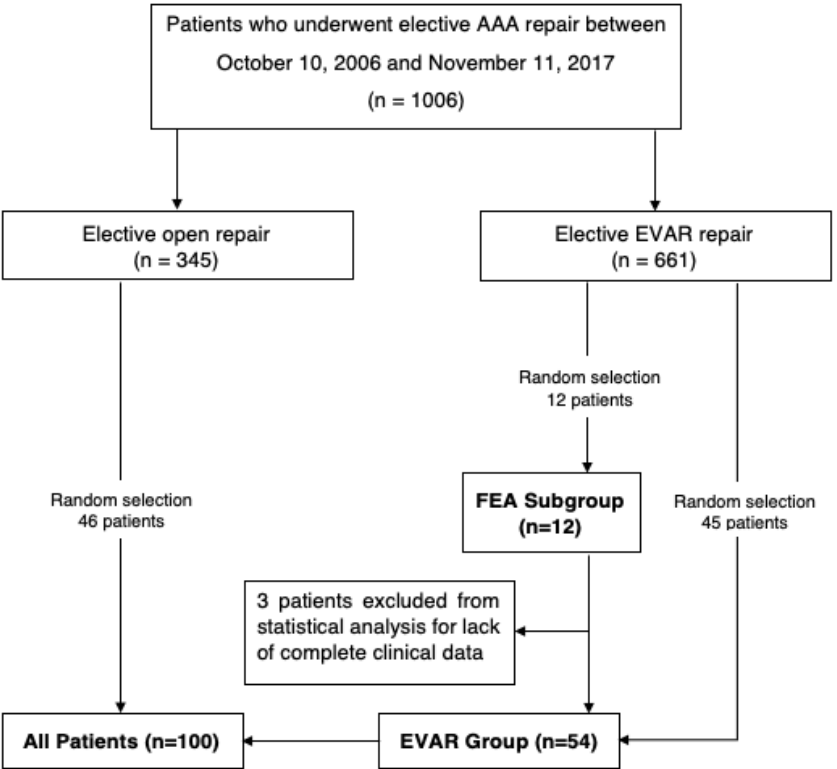
Introduction

- Principaux facteurs de risque d'un AAA : Tabac, HTA, sexe masculin, race caucasienne, âge avancé, MCAS, MVAS
- AAA Calcification (Ca)
 - Physiopathologie complexe encore mal définie
- Objectifs de l'étude
 - Décrire les caractéristiques de calcification en fonction des comorbidités des patients
 - Estimer via des modèles numériques l'impact des Ca sur la contrainte pariétale maximale (*Peak Wall Stress, PWS*) et sur le risque de rupture



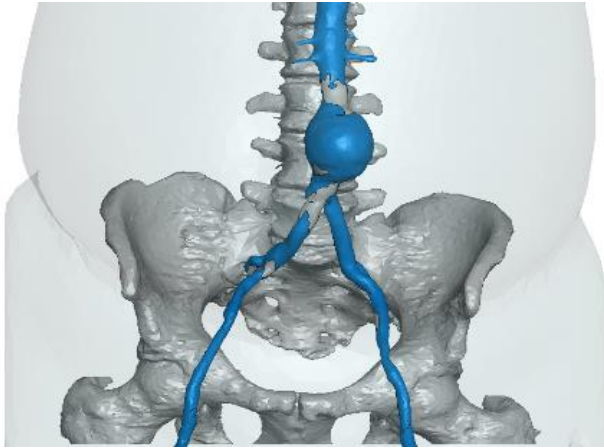
Méthodes

Sélection des patients

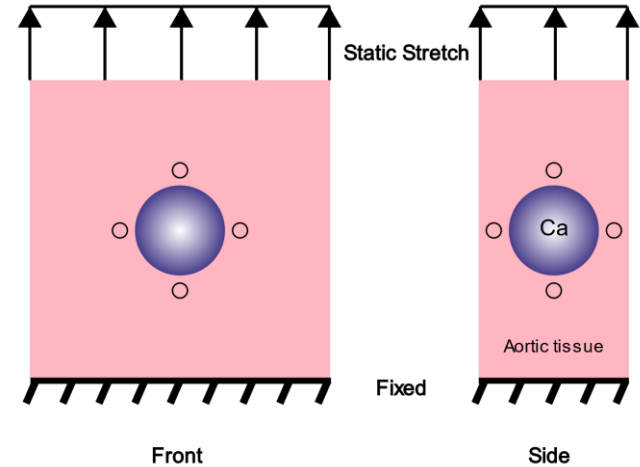


Méthodes

Modèles numériques



Modélisation par éléments finis (n=12 patients)
Objectif : Impact du volume de Ca sur la contrainte pariétale maximale (*Peak Wall Stress*)



Modèle simplifié de la paroi de l'AAA avec Ca
Objectif : Impact de la géométrie de Ca sur le risque de rupture

Méthodes

Analyses statistiques

- Modèle multivarié linéaire
- Variables catégoriques : test de Fisher
- Variables continues : test de Pearson
- Seuil de p-value : 0.05
- Logiciel : MATLAB R2014b

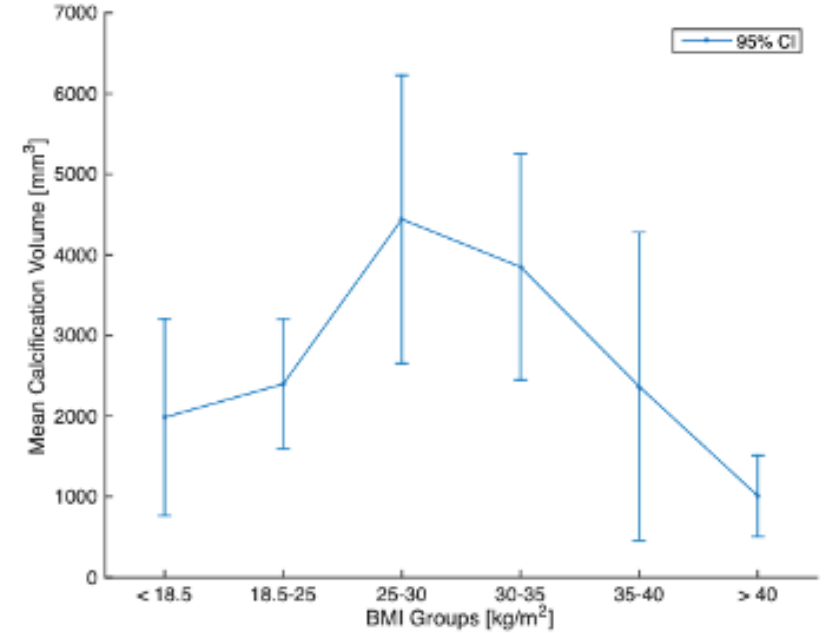
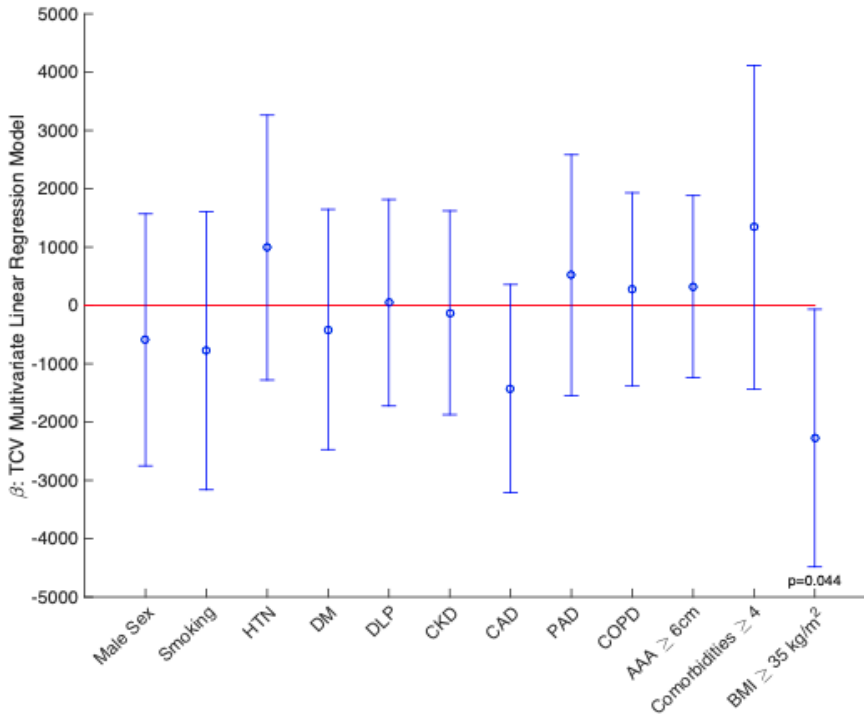
Résultats

Caractéristiques des patients

	All Patients (N=100)	EVAR Group (n=54)	FEA Subgroup (n=9)	p-value
AAA Position				
Infrarenal	86.0%	98.1%	100%	-
Suprarenal	1.0%	0.0%	0.0%	-
Juxtarenal	2.0%	1.9%	0.0%	-
Thoracoabdominal	11.0%	0.0%	0.0%	-
AAA Diameter [cm]	5.8 (± 1.1)	6.1 (± 0.9)	5.9 (± 0.5)	0.462
Age [years]	73.8 (± 8.4)	74.9 (± 8.4)	73.3 (± 7.1)	> 0.5
BMI [kg/m ²]	28.1 (± 6.4)	28.4 (± 7.2)	26.9 (± 7.0)	> 0.5
Male Sex	81.0%	88.9%	77.8%	0.32
Smoking History	83.0%	85.2%	88.9%	> 0.5
HTN	81.0%	77.8%	100%	0.187
DM	18.0%	18.5%	33.3%	0.376
DLP	71.0%	68.5%	66.7%	> 0.5
CKD	25.0%	20.4%	22.2%	> 0.5
CAD	42.0%	48.1%	33.3%	0.488
PAD	18.0%	11.1%	11.1%	> 0.5
COPD	33.0%	31.5%	33.3%	> 0.5
Number of Comorbidities	4.3 (± 1.4)	4.3 (± 1.4)	4.3 (± 1.0)	> 0.5

Résultats (Tous les patients, n=100)

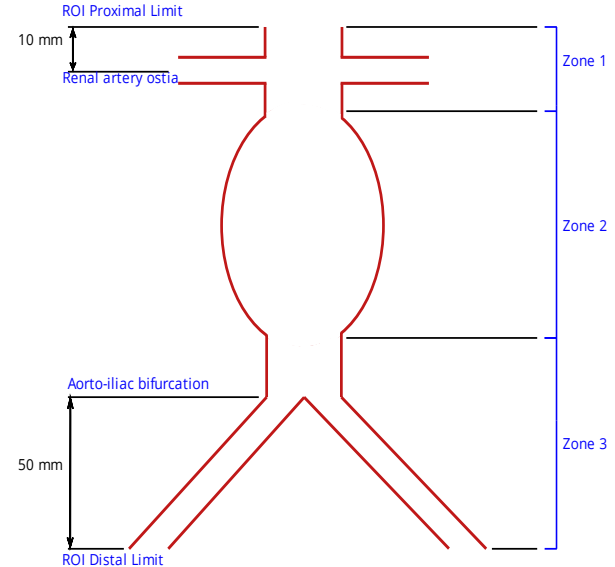
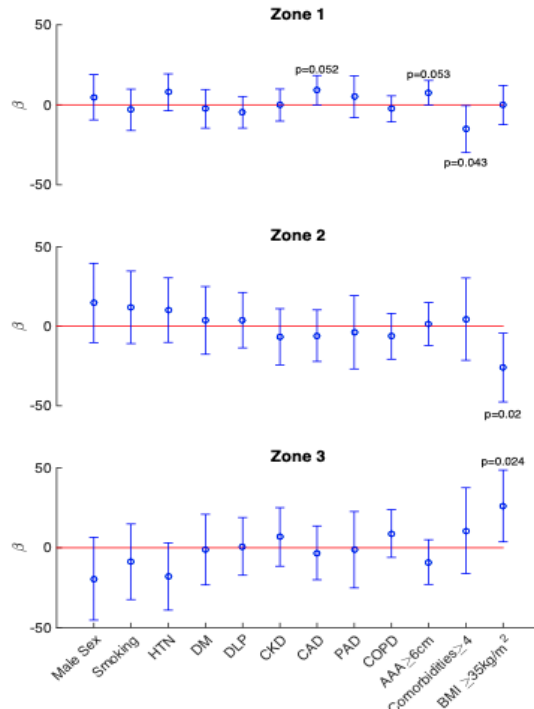
Volume de Ca en fonction des comorbidités



Un IMC ≥ 35 kg/m² est associé à une diminution du volume de total de Ca

Résultats (Groupe EVAR, n=54)

Distribution des Ca en fonction des comorbidités



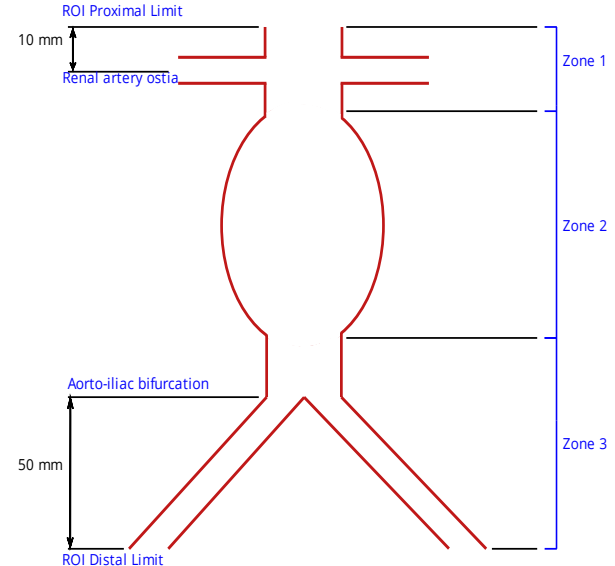
Un IMC $\geq 35 \text{ kg/m}^2$ est associé à une diminution de la proportion de Ca dans la zone anévrysmale (2) et à une augmentation de la proportion de Ca au niveau de la bifurcation aorto-bi-iliaque (3)

Résultats (Groupe EVAR, n=54)

Forme de Ca en fonction de l'IMC

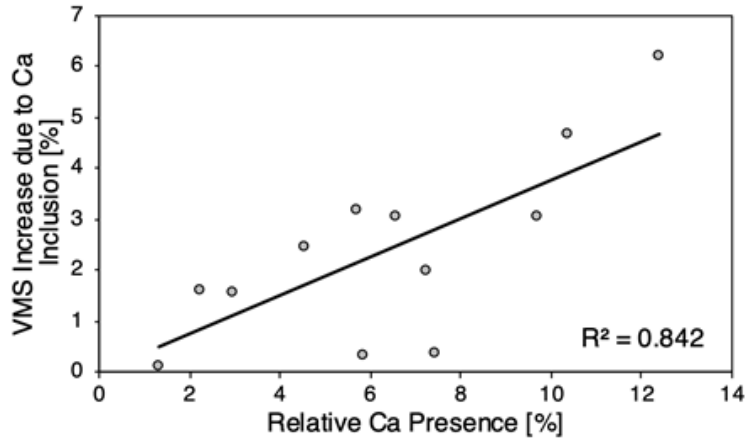
Ca de forme cylindrique (<i>Flakes</i>)	OR (IMC \geq 35 kg/m ²)	P-value
Zone 1	0.10	0.009
Zone 2	0.05	0.017
Zone 3	-	0.339

Un IMC \geq 35 kg/m² est associé à une occurrence réduite de Calcification ayant une forme cylindrique (*Flakes*) dans les zones 1 et 2



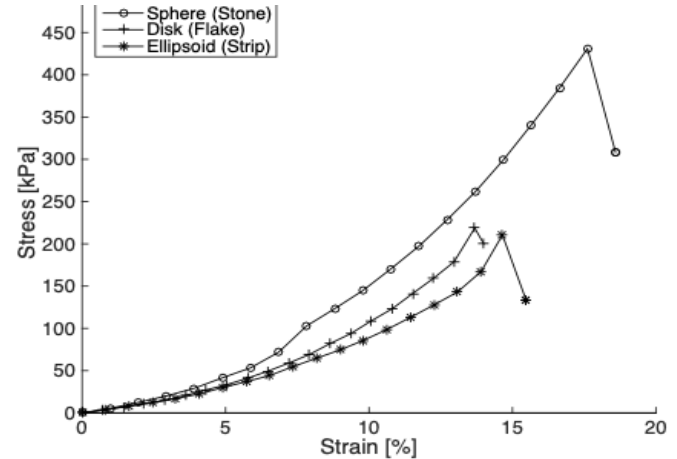
Résultats

Modèles numériques



Modélisation par éléments finis (n=12 patients)

La contrainte pariétale maximale augmente en fonction de la charge calcique



Modèle simplifié de la paroi de l'AAA avec Ca

Les Ca de forme cylindrique (*Flakes*) sont associées au risque de rupture le plus élevé (rupture à la plus petite déformation)

Sommaire des résultats

Un IMC ≥ 35 kg/m² est associé à :

- Une diminution du volume de total de Ca chez les patients avec un AAA ce qui pourrait diminuer le PWS selon les modélisations numériques
- Une diminution de la proportion de Ca dans la zone anévrysmale chez les patients EVAR
- Une augmentation de la proportion de Ca distalement à la bifurcation aorto-bi-iliaque chez les patients EVAR
- Une occurrence réduite de Ca de forme cylindrique dans la zone anévrysmale chez les patients EVAR ce qui pourrait diminuer le risque de rupture selon les modélisation numériques

Limitations

- Potentiel biais de sélection associé à la sélection au hasard des patients
- Potentiel biais de classification associé avec :
 - La segmentation des volumes de Ca sur CT-Scan en utilisation un seuil unique de 500 HU
 - Détermination de la forme de Ca par inspection visuelle
- Validité externe limitée par le nombre de patients inclus

Conclusion

- La physiopathologie des calcifications au niveau d'un AAA est complexe et reste encore mal définie
- Notre étude rétrospective a démontré une association statistiquement significative entre l'obésité et les caractéristiques des calcifications au niveau d'un AAA
- Ces trouvailles pourraient être validées dans une future étude prospective