

APPROCHE AU PATIENT GÉRIATRIQUE
PRÉSENTANT UNE STÉNOSE
AORTIQUE SÉVÈRE SYMPTOMATIQUE

PAR GENEVIÈVE RICARD
CONGRÈS ASMIQ 2023
27 MAI 2023

DÉCLARATION DE CONFLITS D'INTÉRÊTS

- Aucun conflit d'intérêt à déclarer

OBJECTIFS

AU TERME DE CE SÉMINAIRE, LES PARTICIPANTS SERONT EN MESURE DE :

- Distinguer les risques et les bénéfices du TAVI dans la population gériatrique
- Nommer les contre-indications au TAVI
- Sélectionner les patients à référer à une équipe multidisciplinaire en vue d'un remplacement valvulaire aortique

PLAN

- Épidémiologie
- Guides de pratique
- Indicateurs de qualité
- Évaluation des patients
- Rôles du gériatre (et de l'interniste)

ÉPIDÉMIOLOGIE DE LA STÉNOSE AORTIQUE



- 3,4% ont SA° sévère (Osnabrugge et al., 2013)
- Longtemps aSx



À l'apparition des Sx

- → détérioration rapide (Bonow et al., 2006; Frank et al., 1973)

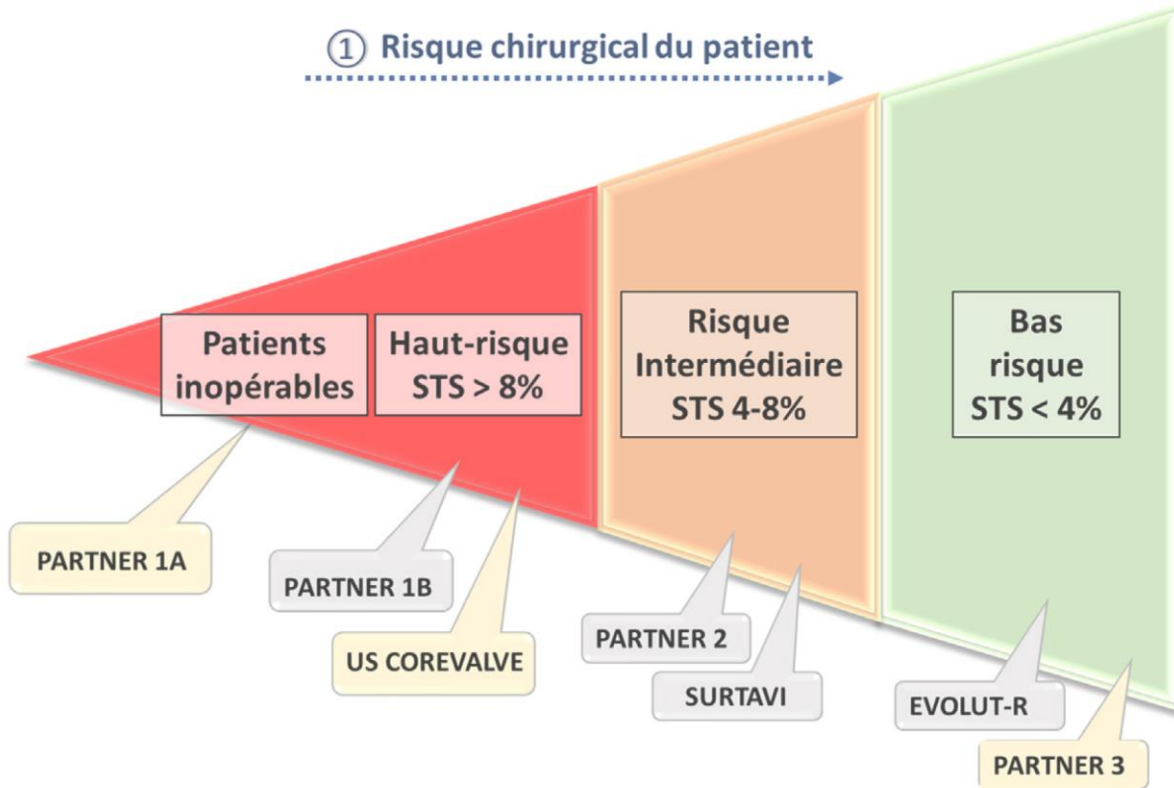
Survie 5 ans varie de 15 à 50% (Vahanian et al., 2012)

- → risque de mort subite (Bonow et al., 2006)

ÉPIDÉMIOLOGIE DE LA STÉNOSE AORTIQUE

2002 ——— **TAVI : Extension des indications** ———> 2019

① Risque chirurgical du patient



Rétrécissement Aortique pur

② Atteinte valvulaire

Rétrécissement aortique
Insuffisance aortique sélectionnée
Valve in Valve

ÉVOLUTION DES INDICATIONS À TRAVERS LE TEMPS

ET L'AVENIR?

Patients plus jeunes?

Valve-in-valve?

Bicuspidie?

Régurgitation aortique?

SA^o asymptomatique?

O'Sullivan & Wenaweser (2017.) A Glimpse Into The Future: In 2020, Which Patients Will Undergo TAVI Or SAVR? *Interventional Cardiology Review*; 12(1):44–50.

GUIDES DE PRATIQUE

ESC /
EACTS
2021

ACC/AHA
2020

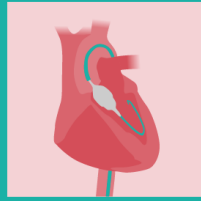
CCS 2019

SCAI /
AATS /
ACCF /
STS 2018

BMJ
RapidRecs
2016

CSANZ /
ANZSCTS
2015

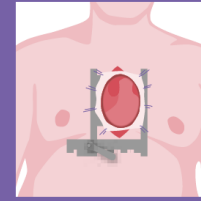
Choice of intervention for those with severe aortic stenosis



Transfemoral TAVI

Inserting a new valve into the aortic valve's place without open heart surgery. Delivery is through the femoral artery.

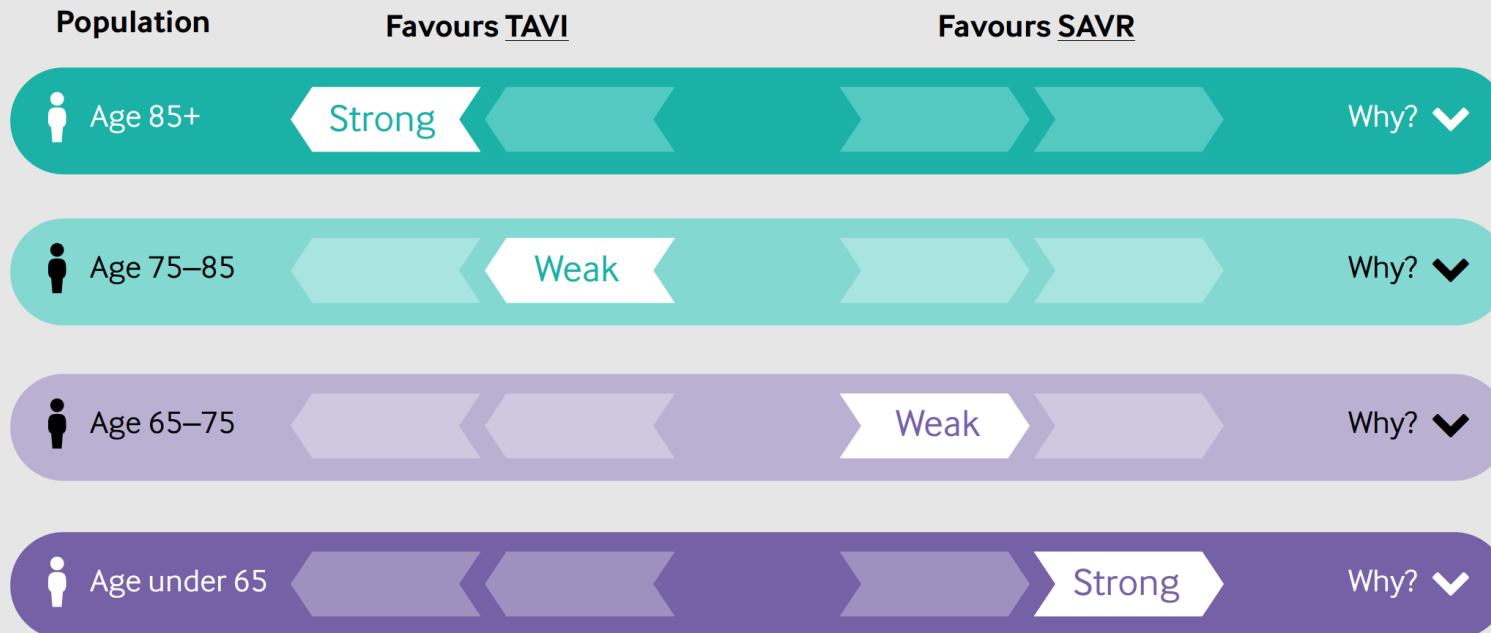
or



SAVR

Open-heart surgery, to remove the narrowed aortic valve. Replacement with tissue valve.

Recommendations



Per O Vandvik et al. *BMJ* 2016;354:bmj.i5085



INDICATEURS DE QUALITÉ DE L'INTERVENTION TAVI - PROCESSUS

Calcul
score STS

Décision
par équipe
multi

Documentation
fragilité

Délai
d'attente

DONNÉES DE L'INESSS – 2013 À 2018

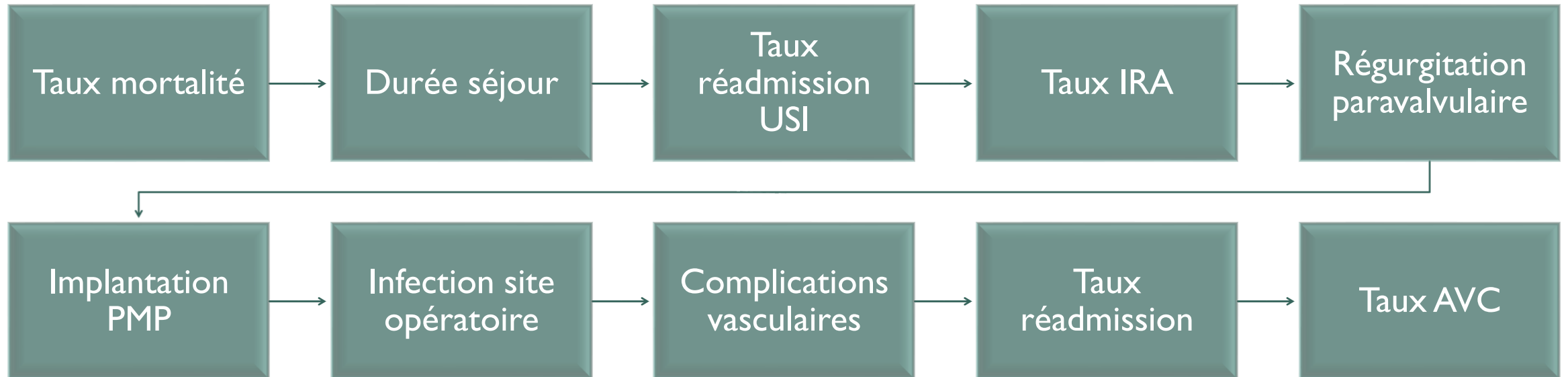
- Mortalité visée < 10 à 15 % à 30 jours
(Walters et al., 2015; Tommaso et al., 2012)
- Taux d'événements neurologiques indésirables < 10 à 15% à 30 jours (idem)
- Taux complication vasculaire majeure < 10 à 15% (idem)
- Taux survie à 1 an > 75% avec seuil minimal 65% (INESSS 2012)

Tableau 4 Caractéristiques des patients traités par TAVI, par année

	2013-2014 N = 294	2014-2015 N = 340	2015-2016 N = 360	2016-2017 N = 406	2017-2018* N = 526
Caractéristiques générales					
Âge médian (25 ^e -75 ^e centile)	83 (78-86)	83 (78-87)	83 (77-86)	83 (76-86)	82 (76-86)
Hommes, %	53	51	53	55	56
Indice de masse corporelle ≤ 20 kg / m ² , %	8	9	6	6	8
Comorbidités					
Fibrillation auriculaire, %	36	40	38	36	35
Maladie pulmonaire obstructive chronique, %	29	27	22	22	24
Diabète, %	35	33	31	33	33
Accident vasculaire cérébral, %	15	11	9	11	12
Maladie vasculaire périphérique, %	31	28	29	32	31
Insuffisance rénale chronique, %	6	8	8	11	8
Sous dialyse, %	1	4	2	2	2
Fonction cardiaque					
Classes fonctionnelles III et IV de la NYHA, %	63	66	53	64	70
FEVG ≤ 40 %, %	19	17	17	14	14
Hypertension pulmonaire, %	13	11	10	8	9
Interventions précédentes					
ICP, %	37	37	36	34	37
PAC, %	30	30	29	27	24
RVA, %	6	6	7	6	7
Valvuloplastie aortique par ballon, %	3	4	3	4	2
Risque prédit de mortalité opératoire					
Score médian de la STS, % (25 ^e -75 ^e centile)	6 (4-9)	7 (4-9)	4 (3-7)	5 (3-7)	4 (3-6)
Critères anatomiques					
Aorte de porcelaine, %	14	15	18	14	11
« Thorax hostile », %	5	2	2	5	3

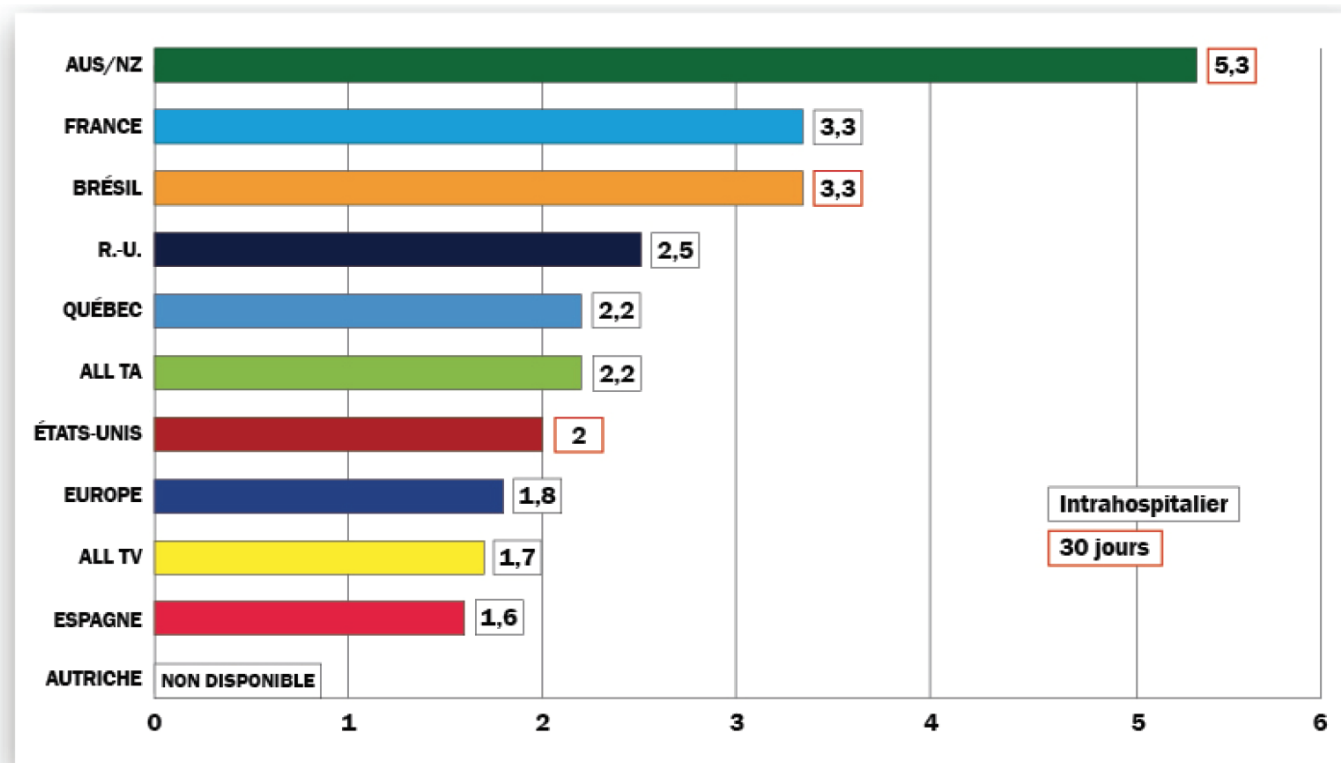
DÉMOGRAPHIE INESSS 2013-2014 VS 2014-2015

INDICATEURS DE QUALITÉ DE L'INTERVENTION TAVI – RÉSULTATS



QUELQUES COMPARAISONS

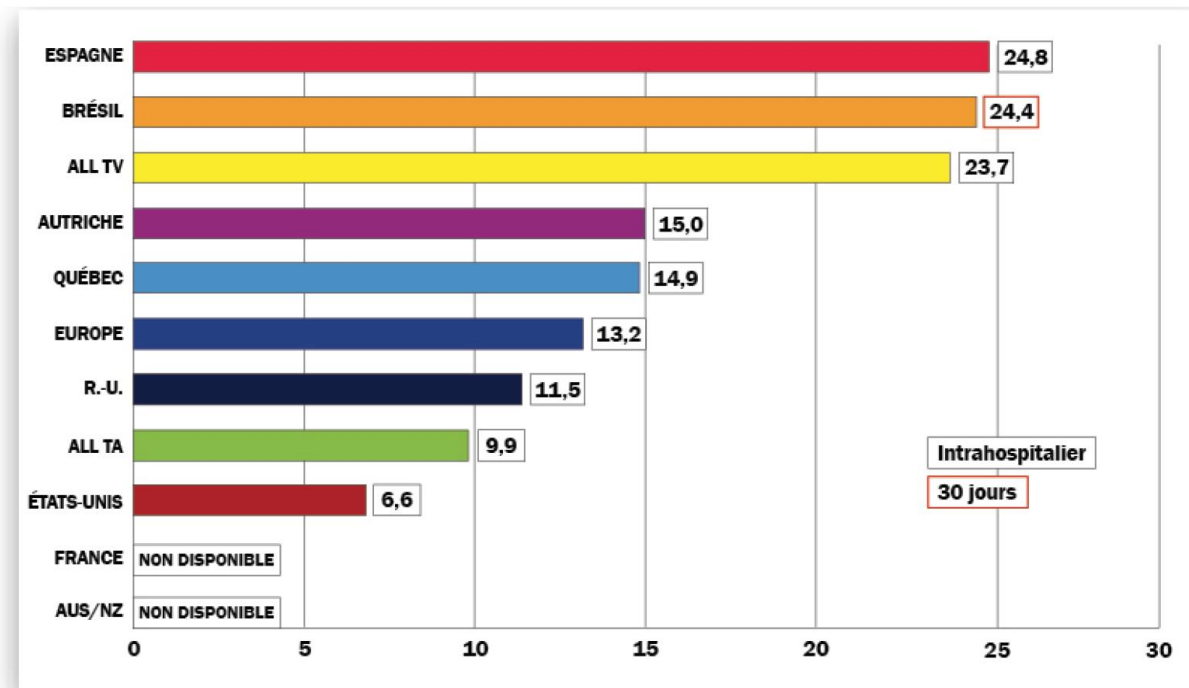
Figure 10. AVC survenus à l'hôpital suivant une intervention TAVI (%)



(INESSS, 2016)

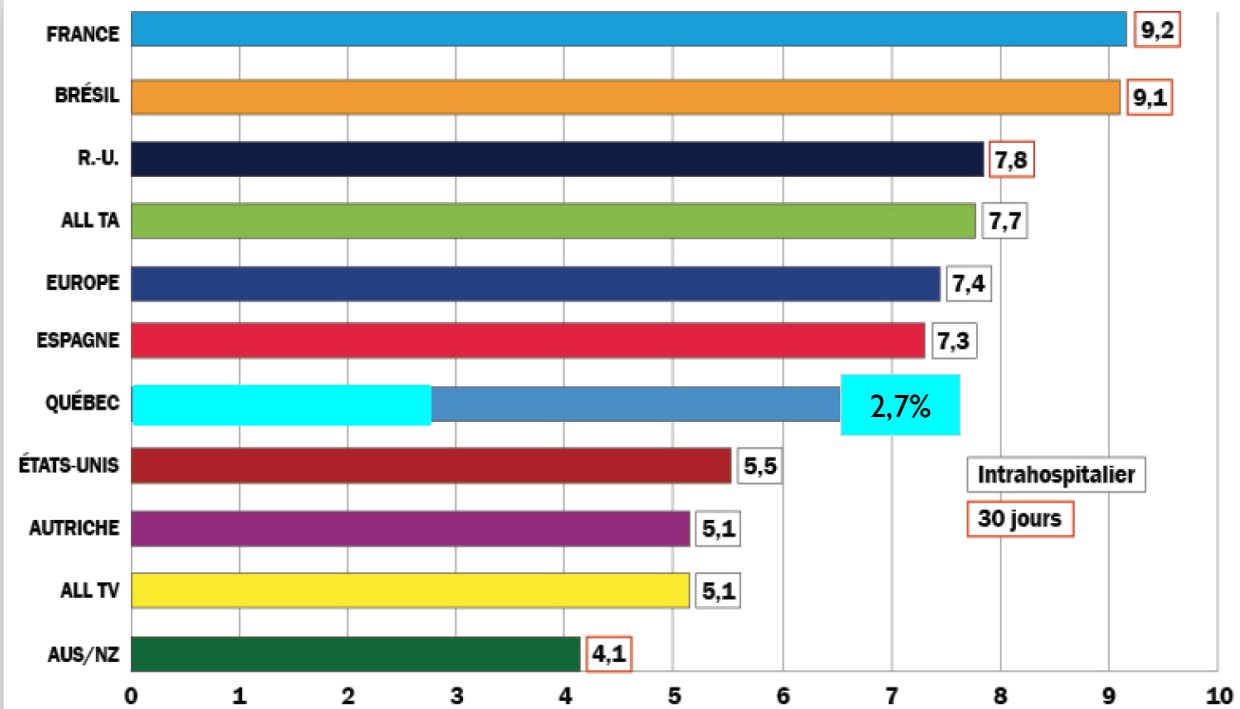
QUELQUES COMPARAISONS

Figure 11. Patients ayant nécessité un nouveau stimulateur cardiaque (%)



QUELQUES COMPARAISONS

Figure 12. Décès à l'hôpital ou à 30 jours (%)



(INESSS, 2016; INESSS, 2020)



POUR QUELLE ISSUE L'INTERVENTION TAVI
A-T-ELLE DÉMONTRÉ DES RÉSULTATS
SUPÉRIEURS AU RVA CONVENTIONNEL?

- A. % d'installation de pacemaker
- B. % d'insuffisance rénale aiguë
- C. % nécessité réintervention
- D. % régurgitation paravalvulaire

RÉSULTATS CLINIQUES TAVI > RVA CONVENTIONNEL

I seule méta-analyse rapportant taux mortalité long terme + faible (sous-groupe approche TF)

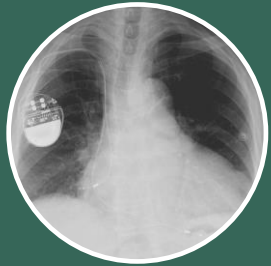
Saignement majeur

Traumatisme rénal aigu

Fibrillation auriculaire

Durée de séjour hospitalier

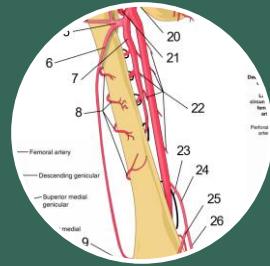
RVA CONVENTIONNEL > TAVI



Besoin
d'implanter
PMP



Taux
régurgitation
paravalvulaire



Complications
vasculaires
majeures



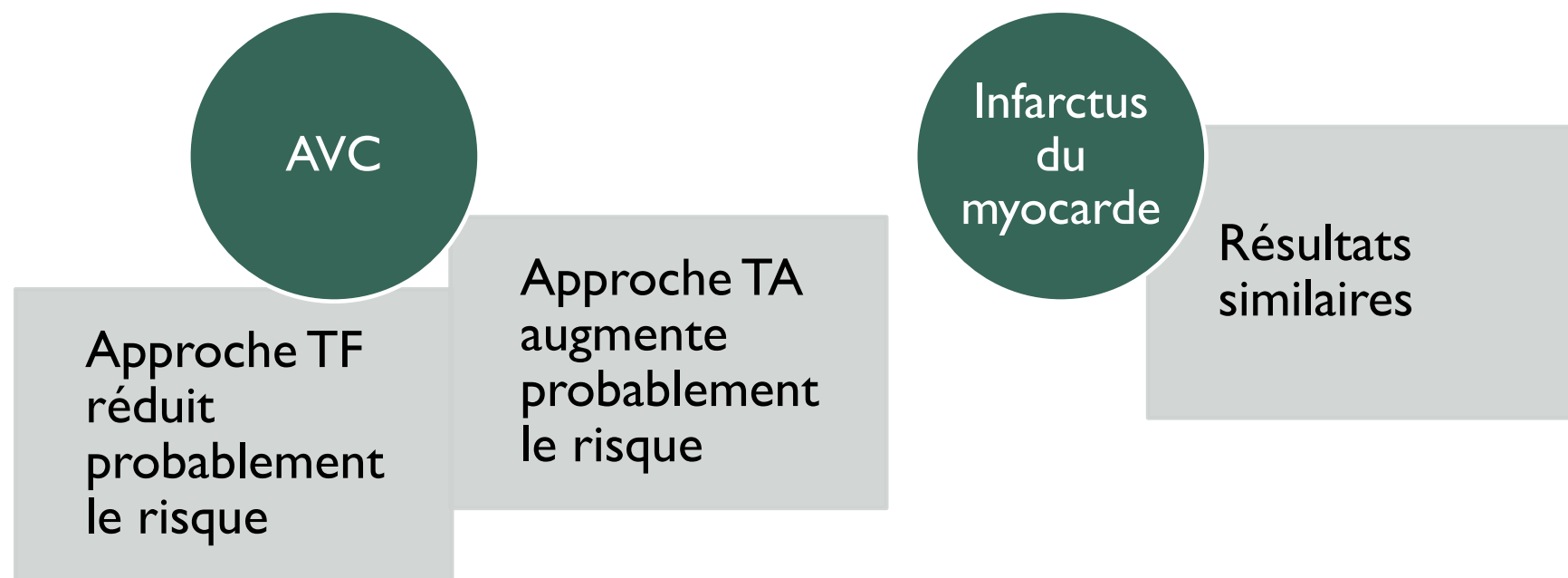
NYHA ≥ 3



Nécessité
réintervention



TAVI = RVA CONVENTIONNEL



(Siemieniuk et al., 2016)

TENDANCE À DIMINUTION COMPLICATIONS

Amélioration
dispositifs

Habilité
accrue des
opérateurs

Processus
sélection
plus raffiné

(Arora et al., 2016; Gargiulo et al., 2016; Khan et al., 2016)

DURABILITÉ?

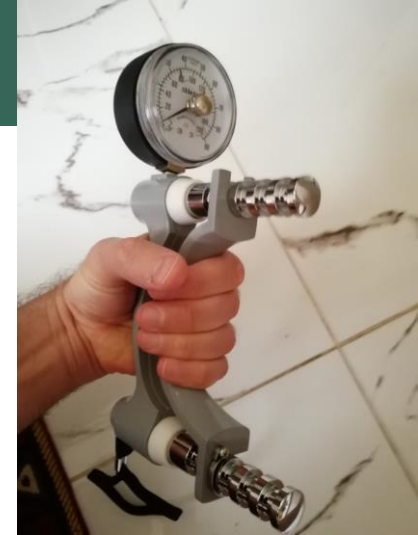
- Important à considérer avant de faire chez patients plus jeunes ou faible risque
- Suivis prévus ad
 - 2027 pour PARTNER 3
 - 2023 pour *Medtronic Transcatheter Aortic Valve Replacement in Low Risk Patients*
 - 2024 pour NOTION-2

ÉVALUATION PARACLINIQUE

- Échographie cardiaque
 - C-I : bicuspidie (relatif), anneau trop petit pour grosseur valves disponibles, calcifications très sévères et asymétriques, thrombus VG, obstruction dynamique sous-valvulaire
- Angioscan thoracique + aorto-iliaque
 - Choix type d'approche
- ± Coronarographie / intervention percutanée
 - C-I : sténose ostiale TC, ostia coronaires basement implantés

ÉVALUATION DU RISQUE

- STS PROM (mise à jour 2018)
- Euro-SCORE
- Possibles entraves propres à la réalisation de l'intervention
- **Fragilité**
 - De 3 à 5 x risque décès 1 an (mais pas nécessairement à 30 jours VS RVA) (Lindman et al., 2014)
- **Comorbidités principales**



(Nishimura et al., 2014)

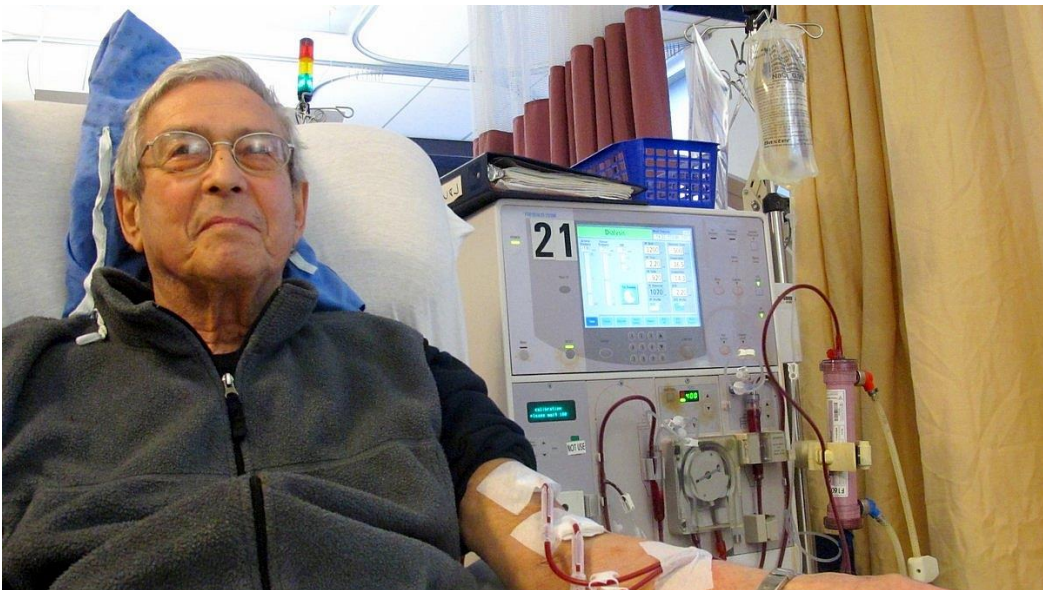
FACTEURS DÉFAVORABLES

- Chirurgie urgente
- Âge avancé
- Comorbidités multiples ou sévères



(Reynolds et Hong, 2016)

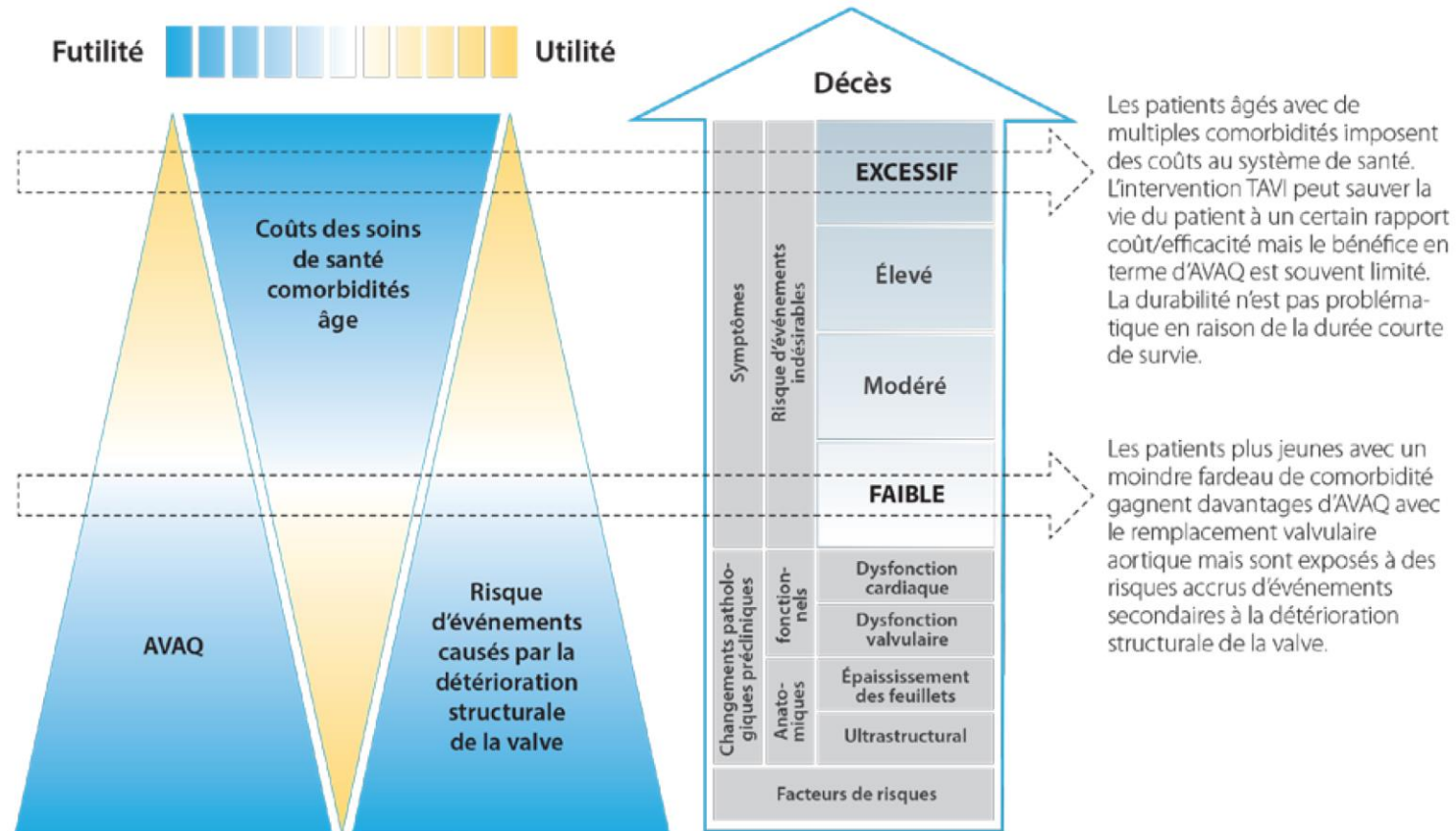
FACTEURS DE RISQUE DE MORTALITÉ TARDIVE



- FA
- MPOC sévère
- IRC (terminale)
- Homme

(Strom et al, 2022)

Figure 1. Facteurs contribuant à la détermination du niveau de futilité / utilité de réaliser l'intervention TAVI selon, entre autres, le niveau de risque chirurgical



BALANCE
UTILITÉ
VS
FUTILITÉ

POURQUOI SÉLECTION IMPORTANTE?

- Certains patients décèdent peu après l'intervention
 - Analyse de sous-groupe Partner IB = STS > 15%, pas de bénéfice survie VS Tx médical
 - Risque plus élevé de décès à 1 an avec « low-flow, low-gradient »
 - RMI modérée à sévère = controversé
 - HTP > 60 mmHg = 2x risque décès
 - Comorbidités à moins bon pronostic : MPOC sévère (surtout O2), cirrhose, IRC

« HEART TEAM »

- Rôles :
 - Évaluation / sélection / suivi des patients
 - Compréhension commune termes utilisés
 - Évaluation des complications particulières
 - Détermination et documentation des objectifs et finalités de l'intervention

QUEL EST L'ÂGE DU PLUS
VIEUX PATIENT AYANT
BÉNÉFICIÉ D'UN TAVI?

A. 96 ans

B. 98 ans

C. 100 ans

D. 102 ans

E. 104 ans



Yvonne, 101 ans, retrouve une seconde jeunesse

Le service de cardiologie du CHU de Caen lui a implanté une prothèse de valve aortique sous anesthésie locale et sans incision chirurgicale. Une intervention très rare sur une personne de cet âge.

L'histoire



Le professeur Grolier.

Yvonne Auvray, 101 ans depuis une semaine, arrive de Saint-Lô pour sa consultation de cardiologie au 20^e étage du CHU de Caen. La poignée de main est dynamique. « **Je ne suis plus essouffée comme avant** », explique-t-elle, accompagné de son fils Jean-Claude. En avril dernier, le service de cardiologie du CHU de Caen lui a posé une valve aortique percutanée. « C'est un procédé assez récent. Il s'applique à des personnes qui ont un rétrécissement de la



Yvonne Auvray, 101 ans et son fils, Jean-Claude Auvray, au CHU de Caen.

ESTIMATION DE L'ESPÉRANCE DE VIE

- À 95 ans, un patient a encore une espérance de vie > liée à survie SA°
- Ne pas confondre avec espérance de vie À LA NAISSANCE!

ESPÉRANCE DE VIE (CANADA, 2018-2020)

	Hommes	Femmes
À 65 ans	19,5	22,2
À 70 ans	15,7	18,1
À 75 ans	12,2	14,2
À 80 ans	9,1	10,7
À 85 ans	6,5	7,7
À 90 ans	4,5	5,3
À 95 ans	3,1	3,6
À 100 ans	2,2	2,5

BREF, PAS QUE L'ÂGE... COMPARAISON < 90 ANS VS > 90 ANS

- Australie - 2008 à 2017
 - 588 patients de 90 ans et + (12,1%)
 - Âge moyen 92,2 ans (VS 83,2 ans chez < 90 ans)
 - STS moyen 5,7% (VS 3,9% chez < 90 ans), mais moins de comorbidités dont MVAS et MPOC avec $p < 0,05$
 - Mortalité intra-hospitalière et 30 jours = 0% (VS 1,6% chez < 90 ans)
 - Pas différence significative mortalité à 1 an (11,6% VS 7,4% - IC 0,76-3,55 – $p = 0,20$)
 - Toutefois, plus de reloc à 1 an (25% VS 3,8%) malgré score de fragilité selon Rockwood idem au départ (4)

RÔLES DU GÉRIATRE

- Évaluation comorbidités
- Évaluation fragilité
- Estimation espérance de vie

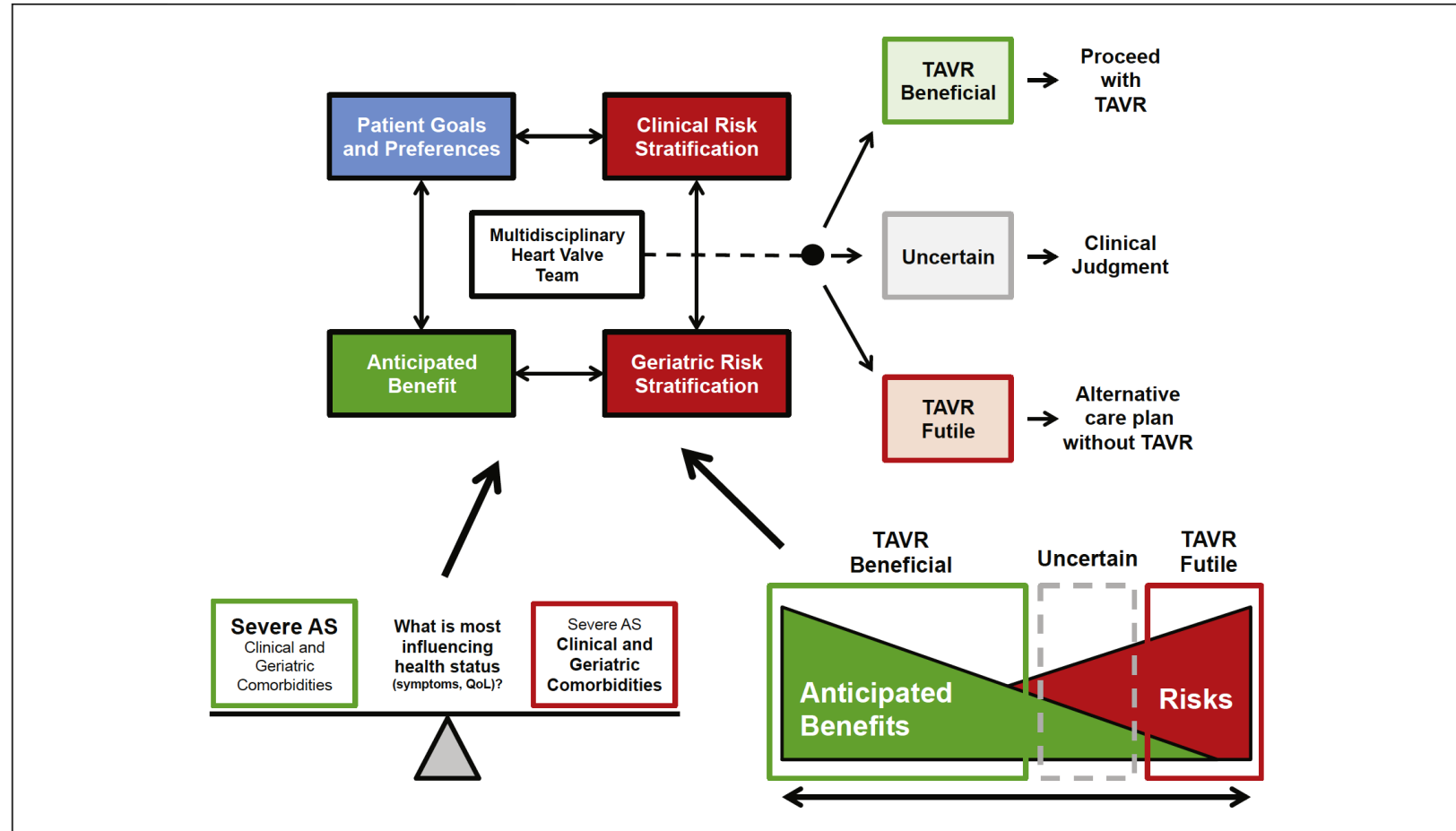


Figure 2. Decision Making by the Multidisciplinary Heart Valve Team on Patients Referred for TAVR

The multidisciplinary heart valve team considers and weighs the various factors shown and makes a decision regarding whether TAVR will likely be beneficial or futile. Areas of uncertainty require clinical judgment. What factors are thought to most influence the patient's current health status affect assessment of the anticipated benefit of TAVR. Anticipated benefits or risks may clearly outweigh the other, but in some cases, there is uncertainty when patient goals and preferences are especially important to incorporate into decision making regarding whether to perform TAVR. AS = aortic stenosis; other abbreviations as in Figure 1.

PRÉDICTEURS DE RISQUE AUGMENTÉ

- Fragilité avancée
- Atteinte AVQ
- Dénutrition
- Perte de mobilité
- Sarcopénie
- Atteinte cognitive
- Atteinte thymique

DONNÉES OBJECTIVES RECUEILLIES

- Âge > 85 ans
- Syndromes gériatriques
 - Perte d'autonomie aux AVQ (<6/6)
 - Risque de chute (aide technique, > 1 chute dans dernière année)
 - Dénutrition (Outil Ca dépistage nutritionnel, < 40 kg, IMC <21)
 - Ralentissement à la marche
 - Présence de troubles neurocognitifs
 - Fragilité
- Comorbidités augmentant le risque ET/OU influençant l'espérance de vie

COMORBIDITÉS AUGMENTANT LE RISQUE ET/OU INFLUENÇANT L'ESPÉRANCE DE VIE

- Cirrhose
- IRC hémodialysée
- TNC majeur
- Cancer
- MPOC sévère/O₂ OU fibrose pulmonaire
- Maladie neurologique (Parkinson, SEP, AVC)

POTENTIEL DE RÉADAPTATION

- Utilisation d'aide technique VS sternotomie
- Impact des autres comorbidités
- Risques associés syndrome d'immobilisation
- Gains sur qualité de vie, autonomie fonctionnelle et participation sociale

AU-DELÀ DU TAUX MORTALITÉ...

IMPACT SUR :

- Fonctionnalité
- Qualité de vie
- Symptomatologie

ÉVALUATION COMORBIDITÉS

- Recherche contre-indication
- Espérance de vie < 1 an
- Pas « compassion » pour patients refusant chirurgie alors qu'ils y sont éligibles
- Pas d'abandon de soin!

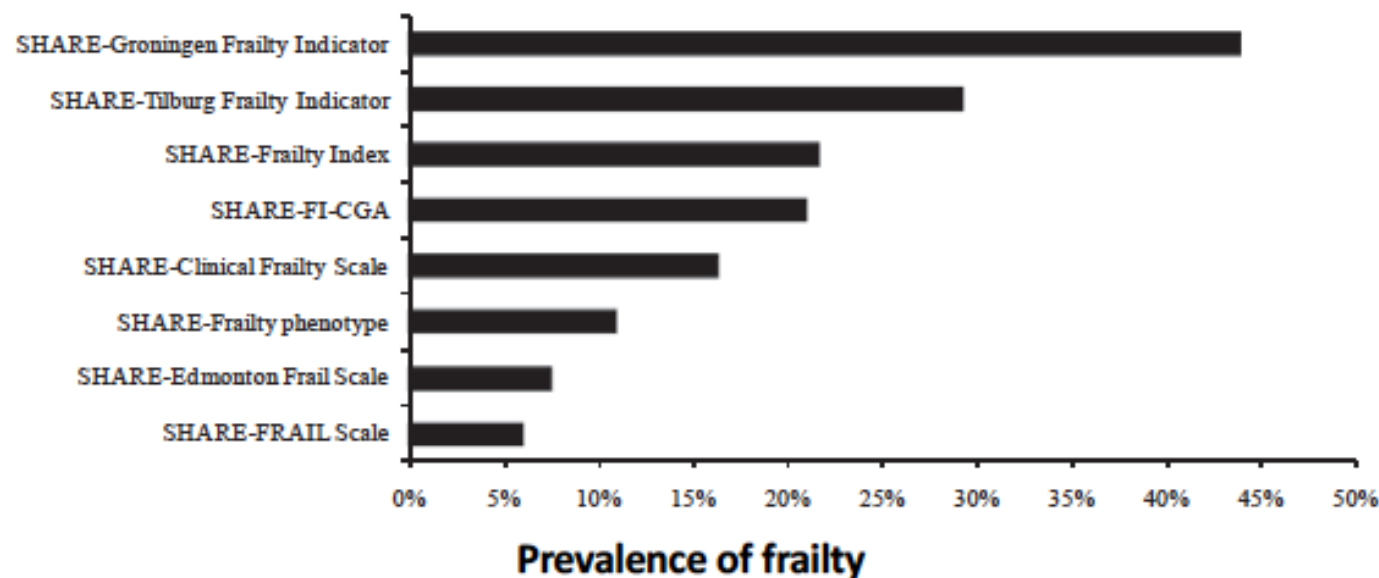
FRAGILITÉ

- Selon Stortecky et al. et Schoenenberger et al. 30-40% des patients référés TAVI avec critères de fragilité :
 - Troubles cognitifs au MMSE
 - Trouble de mobilité au TUG
 - Atteinte AVQ
 - Dénutrition selon MNA

OUTILS

“End-of-bed-o-gram” frailty assessments not reliable

kappa=0.26 Hii T BK. Heart Lung Circ 2015; 24: 551-6





1 Très en forme – Des personnes robustes, actives et motivées. Ces personnes font habituellement de l'activité physique régulière. Elles comptent parmi les personnes les plus en forme pour leur âge.



2 En forme – Ces personnes n'ont pas de symptômes actifs de maladie, mais sont moins en forme que celles de la catégorie 1. Elles font souvent de l'activité physique ou sont très actives occasionnellement, p. ex. selon la saison.



3 Se débrouillent bien – Des personnes dont les problèmes médicaux sont bien contrôlés mais qui ne sont pas régulièrement actives au-delà d'une promenade de routine.



4 Vulnérables – Elles ne dépendent pas d'autrui pour de l'aide au quotidien, mais leurs symptômes limitent leurs activités. Elles se plaignent souvent d'être au ralenti ou fatiguées durant la journée.



5 Légèrement fragiles – Ces personnes manifestent un ralentissement plus évident et ont besoin d'aide dans les AIVQ plus complexes (finances, transport, gros travaux ménagers, médicaments). Habituellement, une fragilité légère empêche progressivement de faire des courses ou de sortir seules, de préparer les repas et de faire le ménage.



6 Modérément fragiles – Ces personnes ont besoin d'aide dans toutes les activités extérieures et pour tenir maison. À l'intérieur, elles ont souvent des problèmes avec les escaliers, ont besoin d'aide pour le bain et peuvent avoir besoin d'une assistance minimale (encouragement, présence) pour s'habiller.



7 Sévèrement fragiles – Dépendance complète pour les soins personnels, que ce soit pour des causes physiques ou cognitives. Malgré tout, elles semblent stables et leur risque de mourir ne semble pas très élevé (dans les 6 prochains mois environ).



8 Très sévèrement fragiles – Dépendance complète, à l'approche de la fin de vie. Habituellement, elles ne se remettraient pas même d'une maladie bénigne.



9 En phase terminale – À l'approche de la fin de vie. Cette catégorie s'applique aux personnes dont l'espérance de vie est < 6 mois, qui ne sont pas autrement d'une fragilité évidente.

Scores de la fragilité chez les personnes souffrant de démence

Le degré de fragilité correspond au degré de démence. Les symptômes courants de la démence légère sont l'oubli des détails d'un événement récent, sans avoir oublié l'événement lui-même, la répétition de la même question ou histoire, et le retranchement social.

Dans la démence modérée, la mémoire à court terme est très altérée, même si les personnes se rappellent apparemment bien d'événements de leur passé. Elles peuvent s'occuper de leurs soins personnels sans y être incitées.

Dans la démence sévère, elles ne peuvent pas s'occuper de leurs soins personnels sans aide.

FRAGILITÉ SELON ROCKWOOD





Frailty Domain	Method of Measurement	Cutoffs for Measurement
1 Slowness	Gait speed <i>Patient is asked to walk a 5-meter course at a comfortable pace (average of 3 trials is recorded)</i>	♂ ≤173 cm: ≤ 0.65 m/s >173 cm: ≤ 0.76 m/s ♀ ≤159 cm: ≤ 0.65 m/s >159 cm: ≤ 0.76 m/s
2 Weakness	Handgrip strength <i>Patient is asked to squeeze a handgrip dynamometer as hard as possible; (maximum of 3 trials is recorded)</i>	♂ ≤24 kg/m ² : ≤ 29 kg 24.1-28 kg/m ² : ≤ 30 kg >28 kg/m ² : ≤ 32 kg ♀ ≤26 kg/m ² : ≤ 17 kg 26.1-29 kg/m ² : ≤ 18 kg >29 kg/m ² : ≤ 21 kg
3 Low physical activity	Physical activity questionnaire	♂: < 383 kcal/week ♀: < 270 kcal/week
4 Shrinking	Self-reported unintentional weight loss	> 10 lbs or >5% in past year
5 Exhaustion	2 questions: How often do you feel like “Everything I did was an effort” “I could not get going”	+ if answered either question Most of the time, or Moderate amount of the time
≥3 Criteria Required for a Diagnosis of Frailty		

FRAGILITÉ SELON FRIED

OUTILS

EFT Essential Frailty Toolset

Chair rise time
 Gait speed
 Standing balance
 Handgrip strength
 Body mass index
 Weight loss
 Exhaustion
 Inactivity
 Falls
 Visual impairment
 Hearing impairment
 Cognitive impairment
 Depressed mood
 Anxious mood
 Hemoglobin
 Leukocyte count
 Platelet count
 Serum albumin
 Malnutrition
 Nagi items
 OARS items

	Five chair rises <15 seconds	0 points
	Five chair rises ≥15 seconds	1 point
	Unable to complete	2 points
	No cognitive impairment	0 points
	Cognitive impairment	1 point
	Hemoglobin ≥13.0 g/dL ♂ ≥12.0 g/dL ♀	0 points
	Hemoglobin <13.0 g/dL ♂ <12.0 g/dL ♀	1 point
	Serum albumin ≥3.5 g/dL	0 points
	Serum albumin <3.5 g/dL	1 point

www.frailtytool.com

OUTILS

- Vitesse de marche sur 5 m → Ajout éventuel STS?
- Distinction entre fragilité inhérente à SA° VS comorbidités
 - Ad 30% pas possible de le faire
 - Seuil < 0,5 m/s meilleur prédicteur que < 0,8 m/s (Lindman et al., 2014)

TROUBLES NEUROCOGNITIFS

- MMSE
 - Score < 27/30 → pousser plus loin
- Test de l'horloge (11:10) < 3/3
 - Contour
 - Chiffres
 - Aiguilles

Tableau 2 : Normalisation de l'échelle MMSE chez les Québécois francophones âgés de 65 ans et plus et résidant dans la communauté (Hudon et al., 2009)

Niveau de scolarité	Classe d'âge							
	65-69 ans		70-74 ans		75-79 ans		80 ans +	
	Femme	Homme	Femme	Homme	Femme	Homme	Femme	Homme
Aucune/primaire	24	25	24	23	24	22	23	24
Secondaire	26	26	26	25	26	25	25	25
Postsecondaire	27	27	27	25	27	26	25	26
Total	26	26	26	25	26	25	24	25

Les données de cette étude sont issues de l'Enquête sur la santé des aînés (ESA) au Québec. Les cotes à l'échelle MMSE correspondent aux valeurs du rang centile 5^e. Toute cote se situant au 5^e centile ou moins est considérée comme anormale, puisque la probabilité d'observer un tel score (ou moins) dans la population en général est égale ou inférieure à 5 %.

CONCLUSION

- TAVI amené à être de plus en plus utilisé
- Importance sélection des patients
 - Accès limité
 - Assurer bénéfice survie et/ou QoL

CONCLUSION

- Pas de critère unique pour permettre d'identifier les patients ne bénéficiant pas d'une intervention → importance de l'approche gériatrique globale
- Balance utilité VS futilité...
- Plusieurs outils pouvant être complétés au préalable pour accélérer l'évaluation → place de la télémédecine?

RÉFÉRENCES

- INESSS (2020). Profil évolutif de l'utilisation et des résultats cliniques de l'implantation valvulaire aortique par cathéter (TAVI) au Québec : évaluation en contexte réel de soins de 2013 à 2018. Disponible en ligne au https://www.inesss.qc.ca/fileadmin/doc/INESSS/Rapports/Cardio/INESSS_Profil_TAVI_2020.pdf
- INESSS (2017). État des connaissances sur l'implantation valvulaire aortique par cathéter (TAVI). Disponible en ligne au https://www.inesss.qc.ca/fileadmin/doc/INESSS/Rapports/Cardio/INESSS_TAVI_Etat_connaissances.pdf
- INESSS (2017). Nomes de qualité relatives à l'implantation valvulaire aortique par cathéter (TAVI) au Québec. Disponible en ligne au https://www.inesss.qc.ca/fileadmin/doc/INESSS/Rapports/Cardio/INESSS_TAVI_normes_qualite_Enonces.pdf
- INESSS (2016). Portrait de l'utilisation et des résultats cliniques de l'implantation valvulaire aortique par cathéter (TAVI) au Québec : résultats d'une évaluation sur le terrain à l'échelle provinciale en 2013-2015. Disponible en ligne au https://www.inesss.qc.ca/fileadmin/doc/INESSS/Rapports/Cardio/INESSS_TAVI_2016.pdf?sword_list%5B0%5D=tavi&no_cache=1

RÉFÉRENCES

- Abdelghani M et Serruys PW. Transcatheter aortic valve implantation in lower-risk patients with aortic stenosis: Is it justified to be the preferred treatment? *Circ Cardiovasc Interv* 2016;9(4):e002944.
- Ailawadi G, LaPar DJ, Speir AM, Ghanta RK, Yarboro LT, Crosby IK, et al. Contemporary costs associated with transcatheter aortic valve replacement: A propensity-matched cost analysis. *Ann Thorac Surg* 2016;101(1):154-60.
- Arnold SV, Afilalo J, Spertus JA, Tang Y, Baron SJ, Jones PG, et al. Prediction of poor outcome after transcatheter aortic valve replacement. *J Am Coll Cardiol* 2016;68(17):1868-77.
- Arora S, Misenheimer JA, Jones W, Bahekar A, Caughey M, Ramm CJ, et al. Transcatheter versus surgical aortic valve replacement in intermediate risk patients: A meta-analysis. *Cardiovasc Diagn Ther* 2016;6(3):241-9.
- Bach DS, Kon ND. Long-term clinical outcomes 15 years after aortic valve replacement with the Freestyle stentless aortic bioprosthesis. *Ann Thorac Surg.* 2014 Feb;97(2):544-51.
- Baumgartner H, Falk V, Bax JJ, De Bonis M, Hamm C, Holm PJ, Iung B, Lancellotti P, Lansac E, Rodriguez Muñoz D, Rosenhek R, Sjögren J, Tornos Mas P, Vahanian A, Walther T, Wendler O, Windecker S, Zamorano JL; ESC Scientific Document Group. 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J.* 2017 Sep 21;38(36):2739-2791.
- Bourguignon T, Bouquiaux-Stablo AL, Candolfi P, Mirza A, Loardi C, May MA, El-Khoury R, Marchand M, Aupart M. Very long-term outcomes of the Carpentier-Edwards Perimount valve in aortic position. *Ann Thorac Surg.* 2015 Mar;99(3):831-7.
- Brown JM, O'Brien SM, Wu C, Sikora JA, Griffith BP, Gammie JS. Isolated aortic valve replacement in North America comprising 108,687 patients in 10 years: changes in risks, valve types, and outcomes in the Society of Thoracic Surgeons National Database. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2009 Jan;137(1):82-90.
- Brennan JM, Edwards FH, Zhao Y, O'Brien SM, Douglas PS, Peterson ED. Long-term survival after aortic valve replacement among high-risk elderly patients in the United States: insights from the Society of Thoracic Surgeons Adult Cardiac Surgery Database, 1991 to 2007. *Circulation.* 2012 Sep 25;126(13):1621-9.
- Borger MA, Moustafine V, Conradi L, Knosalla C, Richter M, Merk DR, Doenst T, Hammerschmidt R, Treede H, Dohmen P, Strauch JT. A randomized multicenter trial of minimally invasive rapid deployment versus conventional full sternotomy aortic valve replacement. *Ann Thorac Surg.* 2015 Jan;99(1):17-25.

RÉFÉRENCES

- Cayla G, et al. À quel patient proposer un TAVI en 2019? *Annales de Cardiologie et d'Angéiologie* 2019; 68: 405-409.
- Gargiulo G, Sannino A, Capodanno D, Barbanti M, Buccheri S, Perrino C, et al. Transcatheter aortic valve implantation versus surgical aortic valve replacement: A systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med* 2016;165(5):334-44.
- Ghezzi ES, et al. Meta-Analysis of Prevalence and Risk Factors for Cognitive Decline and Improvement After Transcatheter Aortic Valve Implantation. *Am J Cardiol* 2020; 127:105-112.
- Gilmanov D, Miceli A, Ferrarini M, Farneti P, Murzi M, Solinas M, Glauber M. Aortic valve replacement through right anterior minithoracotomy: can sutureless technology improve clinical outcomes? *Ann Thorac Surg.* 2014 Nov;98(5):1585-92.
- Grace Lee and others, ESC/EACTS vs. ACC/AHA guidelines for the management of severe aortic stenosis, *European Heart Journal*, Volume 44, Issue 10, 7 March 2023, Pages 796–812.
- Johnston DR, Soltesz EG, Vakil N, Rajeswaran J, Roselli EE, Sabik JF 3rd, Smedira NG, Svensson LG, Lytle BW, Blackstone EH. Long-term durability of bioprosthetic aortic valves: implications from 12,569 implants. *Ann Thorac Surg.* 2015 Apr;99(4):1239-47.
- Kapadia SR, Leon MB, Makkar RR, Tuzcu EM, Svensson LG, Kodali S, Webb JG, Mack MJ, Douglas PS, Thourani VH, Babaliaros VC, Herrmann HC, Szeto WY, Pichard AD, Williams MR, Fontana GP, Miller DC, Anderson WN, Akin JJ, Davidson MJ, Smith CR; PARTNER trial investigators. 5-year outcomes of transcatheter aortic valve replacement compared with standard treatment for patients with inoperable aortic stenosis (PARTNER 1): a randomised controlled trial. *Lancet.* 2015 Jun 20;385(9986):2485-91.
- Khan AR, Khan S, Riaz H, Luni FK, Simo H, Bin Abdulhak A, et al. Efficacy and safety of transcatheter aortic valve replacement in intermediate surgical risk patients: A systematic review and meta-analysis. *Catheter Cardiovasc Interv* 2016;88(6):934-44.
- Leon MB, Smith CR, Mack M, Miller DC, Moses JW, Svensson LG, Tuzcu EM, Webb JG, Fontana GP, Makkar RR, Brown DL, Block PC, Guyton RA, Pichard AD, Bavaria JE, Herrmann HC, Douglas PS, Petersen JL, Akin JJ, Anderson WN, Wang D, Pocock S; PARTNER Trial Investigators. Transcatheter aortic-valve implantation for aortic stenosis in patients who cannot undergo surgery. *N Engl J Med.* 2010 Oct 21;363(17):1597-607.
- Lindman, BR, et al. Futility, Benefit, and Transcatheter Aortic Valve Replacement. *JACC Cardiovascular Interventions.* 2014; 7(7) 707-716.
- Mack MJ, et al. Transcatheter Aortic-Valve Replacement with a Balloon-Expandable Valve in Low-Risk Patients. *NEJM* 2019; 180(18): 1695-1705.

RÉFÉRENCES

- Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, Carabello BA, Erwin JP, Fleisher LA, et al. 2017 AHA/ACC focused update of the 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with valvular heart disease: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation* 2017
- Osnabrugge RL, Mylotte D, Head SJ, Van Mieghem NM, Nkomo VT, LeReun CM, et al. Aortic stenosis in the elderly: Disease prevalence and number of candidates for transcatheter aortic valve replacement: A meta-analysis and modeling study. *J Am Coll Cardiol* 2013;62(11):1002-12. Osnabrugge RL, Head SJ, Genders TS, Van Mieghem NM, De Jaegere PP, van der Boon RM, et al. Costs of transcatheter versus surgical aortic valve replacement in intermediate-risk patients. *Ann Thorac Surg* 2012;94(6):1954-60.
- Puskas JD, Bavaria JE, Svensson LG, Blackstone EH, Griffith B, Gammie JS, Heimansohn DA, Sadowski J, Bartus K, Johnston DR, Rozanski J, Rosengart T, Girardi LN, Klodell CT, Mumtaz MA, Takayama H, Halkos M, Starnes V, Boateng P, Timek TA, Ryan W, Omer S, Smith CR; COMMENCE Trial Investigators. The COMMENCE trial: 2-year outcomes with an aortic bioprosthesis with RESILIA tissue. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2017 Sep 1;52(3):432-439.
- Reardon MJ, Adams DH, Kleiman NS, Yakubov SJ, Coselli JS, Deeb GM, Gleason TG, Lee JS, Hermiller JB Jr, Chetcuti S, Heiser J, Merhi W, Zorn GL 3rd, Tadros P, Robinson N, Petrossian G, Hughes GC, Harrison JK, Maini B, Mumtaz M, Conte JV, Resar JR, Aharonian V, Pfeffer T, Oh JK, Qiao H, Popma JJ. 2-Year Outcomes in Patients Undergoing Surgical or Self-Expanding Transcatheter Aortic Valve Replacement. *J Am Coll Cardiol*. 2015 Jul 14;66(2):113-21.
- Silaschi M, Wendler O, Seiffert M, Castro L, Lubos E, Schirmer J, Blankenberg S, Reichenspurner H, Schäfer U, Treede H, MacCarthy P, Conradi L. Transcatheter valve-in-valve implantation versus redo surgical aortic valve replacement in patients with failed aortic bioprostheses. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2017 Jan;24(1):63-70.
- Smith CR, Leon MB, Mack MJ, Miller DC, Moses JW, Svensson LG, Tuzcu EM, Webb JG, Fontana GP, Makkar RR, Williams M, Dewey T, Kapadia S, Babaliaros V, Thourani VH, Corso P, Pichard AD, Bavaria JE, Herrmann HC, Akin JJ, Anderson WN, Wang D, Pocock SJ; PARTNER Trial Investigators. Transcatheter versus surgical aortic-valve replacement in high-risk patients. *N Engl J Med*. 2011 Jun 9;364(23):2187-98.
- Stehli J. et al, Comparison of Outcomes of Transcatheter Aortic Valve Implantation in Patients Aged > 90 Years Versus < 90 Years. *Am J Cardiol* 2019; 124:1085-1090.
- Strom JB, Playford D, Stewart S, Li S, Shen C, Xu J, et al. (2022) Increasing risk of mortality across the spectrum of aortic stenosis is independent of comorbidity & treatment: An international, parallel cohort study of 248,464 patients. *PLoS ONE* 17(7): e0268580. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0268580>
- Webb J, Rodés-Cabau J, Fremes S, Pibarot P, Ruel M, Ibrahim R, et al. Transcatheter aortic valve implantation: A Canadian Cardiovascular Society position statement. *Can J Cardiol* 2012;28(5):520-8.
- Webb JG, Wood DA, Ye J, Gurvitch R, Masson JB, Rodés-Cabau J, Osten M, Horlick E, Wendler O, Dumont E, Carere RG, Wijesinghe N, Nietlispach F, Johnson M, Thompson CR, Moss R, Leipsic J, Munt B, Lichtenstein SV, Cheung A. Transcatheter valve-in-valve implantation for failed bioprosthetic heart valves. *Circulation*. 2010 Apr 27;121(16):1848-57.