

# Insuffisance cardiaque aigue chez le sujet âgé : facteurs prédictifs de mortalité et de réhospitalisation

## Acute Heart Failure in Elderly Patients: Predictors of Mortality and Rehospitalization

Mohamed Amine Mahfoudhi, Saoussen Antit, Asma Briki, Rym Arab, Ridha Fekih, Marwa Fathi, Elhem Boussabeh, Badreddine Ben Kaab, Lilia Zakhama

1. Université de Tunis El Manar, Faculté de Médecine de Tunis,
2. Hôpital des Forces de Sécurité, service de cardiologie, La Marsa, Tunisie.A

### RÉSUMÉ

**Introduction :** Devant le vieillissement progressif de la population associé à une meilleure survie aux pathologies cardiovasculaires, l'insuffisance cardiaque aiguë (ICA) devient un problème de santé chez le sujet âgé. L'objectif de notre étude était d'identifier les facteurs prédictifs de mortalité et de réhospitalisation à six mois chez des patients âgés admis pour une ICA.

**Méthodologie :** Une étude longitudinale prospective a été menée, incluant des patients âgés de plus de 65 ans hospitalisés pour ICA de novo ou décompensation cardiaque sur la période allant du 1er septembre 2020 au 31 août 2022 à l'hôpital des forces de sécurité intérieure de la Marsa. Une évaluation initiale clinique, biologique, échographique et thérapeutique a été réalisée. Un suivi des patients à 6 mois a été assuré. Pour identifier les facteurs prédictifs d'un mauvais pronostic, la cohorte a été divisée selon la survenue ou non du critère composite principal, combinant décès toute cause et réhospitalisation. Des analyses distinctes ont également été conduites pour chacun de ces deux paramètres, considérés séparément comme critères de jugement secondaires.

**Résultats :** L'étude a inclus 87 patients, d'un âge moyen de  $72 \pm 6$  ans, avec une population majoritairement masculine (sex-ratio = 2). Les principaux facteurs de risque cardiovasculaire étaient l'hypertension artérielle (72,4 %), le diabète (69 %) et le tabagisme (58,6 %). La cardiopathie ischémique (66 %) prévalait comme cause principale, tandis que la répartition de la FEVG se caractérisait par une prédominance des phénotypes à FEVG réduite (47,1 %) et préservée (46 %), contre seulement 7 % de FEVG modérément réduite. Au cours du suivi, 48 patients (55,2 %) ont présenté l'événement composite de réhospitalisation et/ou de décès, permettant la constitution de deux groupes : sans événement (n=39) et avec événement composite (n=48). L'analyse par régression logistique multinomiale a identifié comme facteurs prédictifs indépendants du critère de jugement principal une pression artérielle systolique (PAS)  $< 127$  mmHg (OR = 3,64 ; IC 95 % : 1,49-8,88, p = 0,004) et une TAPSE  $< 18$  mm (OR = 3,68 ; IC 95 % : 1,44-9,39, p = 0,005). Concernant les critères secondaires, pour la réhospitalisation, les facteurs prédictifs indépendants identifiés étaient une PAS  $< 125$  mmHg (OR = 3,98 ; IC 95 % : 1,57-10,04 ; p = 0,003) et un Strain Longitudinal Global (SLG)  $> -14$  % (OR = 4,55 ; IC 95 % : 1,75-11,80 ; p = 0,001). Pour la mortalité, les facteurs prédictifs indépendants identifiés étaient une dose journalière de diurétiques  $> 140$  mg (OR = 3,44 ; IC 95 % : 1,13-10,44, p = 0,024) et une CRP  $> 30$  mg/L (OR = 3,37 ; IC 95 % : 1,16-9,80, p = 0,021).

**Conclusion :** Cette étude a identifié chez le patient âgé avec insuffisance cardiaque des marqueurs pronostiques cliniques, biologiques et échographiques associés à la réhospitalisation et à la mortalité, incluant la PAS et la dose de diurétique, la CRP, ainsi que le SLG et le TAPSE, des paramètres simples, utilisables en routine clinique.

### MOTS-CLÉS

Insuffisance cardiaque aiguë, Sujet âgé, Diagnostic, Echocardiographie, Pronostic.

### SUMMARY

**Introduction:** The progressive aging of the global population, combined with advances in cardiovascular care, has positioned acute heart failure (AHF) as a critical public health issue among the elderly. Identifying patients at highest risk is essential. Therefore, this study aimed to determine the predictors of six-month mortality and rehospitalization in older adults hospitalized for AHF.

**Methodology:** A prospective longitudinal study was conducted, including patients aged over 65 hospitalized for de novo AHF or cardiac decompensation between September 1st, 2020, and August 31st, 2022, at the Internal Security Forces Hospital in Marsa. Initial clinical, biological, echocardiographic, and therapeutic assessments were performed. Patients were followed up at six months. To identify predictive factors, the cohort was divided based on the occurrence or absence of the primary composite endpoint, combining all-cause death and rehospitalization. Separate analyses were also conducted for each of these two parameters, considered individually as secondary endpoints.

**Results:** The study included 87 patients, with a mean age of  $72 \pm 6$  years, and a predominantly male population (sex ratio = 2). The main cardiovascular risk factors were hypertension (72.4%), diabetes (69%), and smoking (58.6%). Ischemic heart disease (66%) prevailed as the leading cause, while left ventricular ejection fraction (LVEF) distribution was characterized by a predominance of reduced (47.1%) and preserved (46%) phenotypes, with only 7% having mildly reduced LVEF. During follow-up, 48 patients (55.2%) experienced the composite event of rehospitalization or death, forming two groups: no event (n=39) and composite event (n=48). Multinomial logistic regression identified the following independent predictors of the primary endpoint: systolic blood pressure (SBP)  $< 127$  mmHg (OR = 3.64; 95% CI: 1.49–8.88, p = 0.004) and TAPSE  $< 18$  mm (OR = 3.68; 95% CI: 1.44–9.39, p = 0.005). Regarding secondary endpoints, SBP  $< 125$  mmHg was associated with rehospitalization (OR = 3.98; 95% CI: 1.57–10.04, p = 0.003). A GLS  $> -14$  % was also an independent predictor of rehospitalization (OR = 4.55; 95% CI: 1.75–11.80, p = 0.001). For mortality, the identified independent predictors were a daily diuretic dose  $> 140$  mg (OR = 3.44; 95% CI: 1.13–10.44, p = 0.024) and CRP  $> 30$  mg/L (OR = 3.37; 95% CI: 1.16–9.80, p = 0.021).

**Conclusion:** This study identified systolic blood pressure, diuretic dose, CRP, GLS, and TAPSE as simple, readily available prognostic markers for rehospitalization and mortality in elderly patients with heart failure, facilitating risk stratification in clinical practice.

### KEYWORDS

Acute heart failure, Elderly, Diagnosis, Echocardiography, Prognosis.

Correspondance

Saoussen ANTIT

Email : ntitsaoussen@yahoo.fr

## INTRODUCTION

L'insuffisance cardiaque aiguë (ICA) constitue une urgence médicale fréquente et un motif majeur d'hospitalisation, en particulier chez le sujet âgé (1). Avec le vieillissement progressif de la population, sa prévalence ne cesse d'augmenter, posant un véritable défi de santé publique. Chez les personnes âgées, l'ICA s'intègre souvent dans un contexte de polyopathologie, de fragilité et de modifications physiologiques liées à l'âge, ce qui complique sa prise en charge et aggrave son pronostic (2).

Malgré les avancées thérapeutiques, l'ICA reste associée à un taux élevé de réhospitalisation et de mortalité à court terme (2). En Tunisie, dans le cadre du registre national NATURE-HF, le taux de mortalité toutes causes confondues à 1 an était de 22,8 % chez les patients âgés de  $63,6 \pm 12,9$  ans atteints d'ICA, avec un taux de réhospitalisation de 5,9 % (3). Sur l'échelle mondiale, les taux de réhospitalisations et de mortalité varient selon les régions géographiques, les origines ethniques et les niveaux socio-économiques. Dans l'étude Global Congestive Heart Failure, réalisée avec la participation de plus de 23 291 patients âgés en moyenne de  $65 \pm 15$  ans provenant de 40 pays, les taux de réhospitalisations et de mortalité étaient respectivement à 16,7% et 19% (6).

Plusieurs études et registres internationaux ont cherché à identifier les facteurs prédictifs de réhospitalisation et de mortalité chez le sujet âgé. Ces facteurs sont multiples et variables selon les régions et les registres. En Tunisie, en dehors du registre NATURE-HF (3), peu d'études se sont concentrées sur ce sujet.

L'objectif de notre étude était d'identifier les facteurs prédictifs de mortalité et de réhospitalisation à six mois chez des patients âgés admis pour une ICA.

## MÉTHODOLOGIE

### Population d'étude

Cette étude a inclus des patients âgés de 65 ans et plus, hospitalisés pour décompensation cardiaque ou ICA de novo en service de Cardiologie de l'Hôpital des Forces de Sécurité Intérieure à La Marsa, sur une période de deux ans, du 1er septembre 2020 au 31 août 2022.

Les patients exclus étaient ceux qui n'ont pas donné leur consentement oral, ceux perdus de vue après la sortie, et ceux décédés avant toute exploration biologique ou échocardiographique.

### Evaluation clinique

L'ICA fait référence à l'apparition rapide ou progressive de symptômes et/ou de signes d'insuffisance cardiaque, suffisamment graves pour que le patient demande des soins médicaux urgents avec une admission imprévue ou une visite aux urgences selon la dernière définition de l'ESC (4).

Pour cette étude, les données de l'interrogatoire ont été recueillies. Elles comportaient l'âge, le sexe, les facteurs de risque cardiovasculaire (diabète, hypertension artérielle, dyslipidémie, tabagisme, obésité), l'antécédent de coronaropathie familiale et d'insuffisance rénale chronique. La présentation clinique de l'ICA a été évaluée par la pression artérielle systolique (PAS), la pression artérielle diastolique (PAD), la fréquence cardiaque (FC), le type de l'ICA : gauche, droite ou globale, la cardiopathie sous-jacente, ainsi que le facteur de décompensation.

Un électrocardiogramme a été réalisé pour chaque patient pour évaluer la FC, le rythme et la durée des QRS.

### Les données biologiques

Tous les patients ont bénéficié d'un dosage de la CRP, de la créatinémie, de l'ionogramme, de l'hémoglobine, de la NT-ProBNP et de la troponine hypersensible.

### Les données échographiques

Une échocardiographie transthoracique en 2D avec étude en mode doppler a été réalisée durant l'admission en utilisant l'appareil Philips EPIQ 7C d'échocardiographie.

### Cœur gauche

- Le diamètre télédiastolique du ventricule gauche: DTD en mm a été mesuré en coupe PSGA par la méthode TM et la méthode 2D,
- Le volume télédiastolique du ventricule gauche : VTD en ml et le volume télésystolique du ventricule gauche : VTS en ml ont été mesurés en biplan par traçage de la limite de l'endocarde en coupe A4C et A2C.
- La fraction d'éjection du ventricule gauche (FEVG) par la méthode biplan : FEVG en % a permis de classer les patients en HFpEF avec une FEVG  $\geq 50$  %, HFmrEF avec une FEVG entre 41 et 49 % et HFrEF avec FEVG  $\leq 40$  %.
- Le strain longitudinal global du ventricule gauche: SLG en valeur absolue a été mesuré à partir de 3 coupes apicales, A2C, A3C et A4C.
- Le volume télésystolique de l'oreillette gauche indexé à la surface corporelle : VOG en ml a été mesuré en

apical par la méthode SBP.

- Le flux mitral en doppler pulsé a permis la mesure de l'onde protodiastolique E en cm/sec, la contraction auriculaire ou l'onde A en cm/s, le rapport E/A, le temps de décélération de l'onde E (TDE) en ms.
- La mesure des vélocités des ondes protodiastolique e' septale (e's) et e' latérale (e'l) en cm/s en doppler tissulaire à l'anneau mitral a été réalisée, ainsi que la moyenne e' des deux ondes e's et e'l et le rapport E/e'.
- Finalement une valvulopathie mitroaortique a été recherchée par le doppler couleur et le doppler continu avec une quantification précise en cas de sa présence

### Cœur droit

- Le diamètre télodiastolique basal du ventricule droit (DVD) en mm a été mesuré en coupe A4C centrée sur le ventricule droit (VD) au niveau de la région basale du VD au-dessus de l'anneau tricuspid.
- L'excursion systolique de l'anneau tricuspid latéral (TAPSE) en mm a été mesurée en mode TM.
- La vitesse d'excursion systolique de l'anneau tricuspid latéral (SVD) en mm/s a été évaluée par méthode doppler tissulaire.
- Le strain longitudinal de la paroi libre du ventricule droit (SLVD) a été calculé en valeur absolue à partir d'une coupe A4C centrée sur le VD.
- La valeur de la pression artérielle pulmonaire systolique par le flux de l'insuffisance tricuspid : PAPS en mmHg a été calculée par formule de Bournouille à partir d'un flux d'une fuite tricuspid en additionnant la pression de l'oreillette droite (POD).
- La fraction de raccourcissement systolique a été mesurée par traçage de la limite d'endocarde en télodiastole et en télésystole.

### Les données thérapeutiques

La dose et la durée de furosémides IV, le recours à la noradrénaline et/ou la dobutamine ainsi que les classes thérapeutiques prescrites à la sortie ont été enregistrées.

### Les données de suivi

Nous avons relevé pour chaque patient au cours d'un suivi de 6 mois : l'observance du traitement, la réhospitalisation : dates, causes et nombre, la survenue de décès (date et cause).

### Analyse statistique

Les données ont été saisies et analysées au moyen du logiciel IBM SPSS Statistics version 23.0.

### Statistique descriptive

Les variables qualitatives ont été exprimées en fréquences simples et en fréquences relatives (pourcentages). Pour les variables quantitatives, des moyennes, des médianes et des écart-types ont été calculées.

Le test de Kolmogorov-Smirnov a été utilisé pour évaluer si la distribution des variables continues était normale.

### Etude multivariée

Une régression logistique multinomiale a ensuite été réalisée pour une analyse multivariée. Tous les paramètres avec une valeur de  $p < 0,05$  en analyse univariée ont été inclus dans le modèle multivarié.

Les courbes des caractéristiques de fonctionnement du récepteur (ROC) ont été utilisées pour démontrer la sensibilité et la spécificité ainsi que pour déterminer des valeurs seuils des paramètres étudiés.

Dans tous les tests statistiques, le seuil de significativité ( $p$ ) a été fixé à 0,05.

## RÉSULTATS

Au total, 87 patients ont été inclus dans cette étude (Figure 1). Leurs caractéristiques cliniques et démographiques sont présentées dans le Tableau 1.

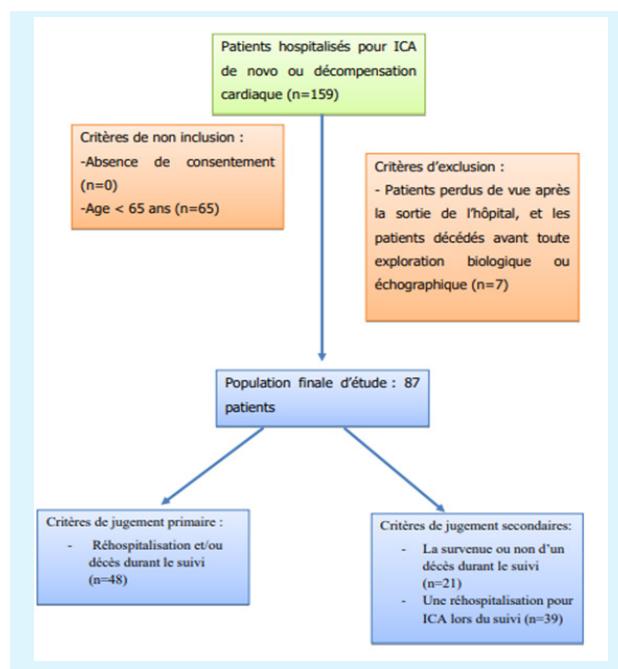


Figure 1. Diagramme de flux de l'étude.

**Tableau 1.** Caractéristiques de la population étudiée

	Population générale (n=87)
Age	72±6
Genre (homme /femme)	58(66.6%)/29(33%)
HTA (n, %)	63(72.4%)
Diabète (n, %)	60(69%)
Tabac (n, %)	51(58.6%)
Obésité (n, %)	36(51.4%)
IRC (n, %)	27(31%)
<b>Cardiopathie sous-jacente</b>	
Cardiopathie ischémique (n, %)	57(66%)
Cardiopathie valvulaire (n, %)	12(14%)
Cardiopathie rythmique (n, %)	9 (10%)
Cardiopathie hypertensive (n, %)	5(6%)
Cardiopathie de surcharge (n, %)	3(3%)
Cardiopathie métabolique (n, %)	1(1%)
<b>Facteur de décompensation</b>	
Poussée ischémique (n, %)	28(32.2%)
Poussée hypertensive (n, %)	18(20.6%)
Infection (n, %)	7(8%)
Arythmie (n, %)	16(18.3%)
Embolie pulmonaire (n, %)	3 (3.4%)
Ecart de régime (n, %)	9(10.3%)
Pas de facteurs identifiés (n, %)	6(7%)
<b>Présentation clinique</b>	
ICA gauche (n, %)	38(44%)
ICA globale (n, %)	38(44%)
ICA droite (n, %)	11(12%)
<b>Paramètres de l'examen</b>	
PAS (mmHg)	127±24
PAD (mmHg)	127±14
Fréquence cardiaque (bpm)	91±24
<b>Données de l'électrocardiogramme</b>	
FA (n, %)	31(36)
QRS larges (n, %)	19(22)
<b>Données biologiques</b>	
Natrémie (mmol/l)	137 [133-139]
Kaliémie (mmol/l)	4,2 [3,6-4,5]
Créatininémie (μmol/l)	106 [84-173]
Cl de la créatinine (ml/min)	52 [32-77]
Hémoglobine (gr/dl)	12±6
NTproBNP (ng/l)	4956 [1706-10581]
Protéine C réactive (mg/l)	12 [5-30]
<b>Données échographiques</b>	
Diamètre télediastolique du ventricule gauche (mm)	56±9
Volume télediastolique indexé du ventricule gauche (ml/m <sup>2</sup> )	70±31
Volume télesystolique indexé du ventricule gauche (ml/m <sup>2</sup> )	47±28
Fraction d'éjection ventriculaire gauche (%)	43 [28-57]
Fraction d'éjection altérée (n, %)	41 (47,1)
Fraction d'éjection préservée (n, %)	40 (46)
Strain longitudinal gauche (%)	12,6±5
Hypertrophie ventriculaire gauche (n, %)	39 (44,8)
Volume indexé de l'oreillette gauche (ml/m <sup>2</sup> )	57±18
Temps de décélération de l'onde E (ms)	161±50
Rapport E/e' moyenne	15 [14-18]
Diamètre basal du ventricule droit (mm)	44±7
Tricuspid annular plane systolic excursion (mm)	17±4
Rapport TAPSE/PAPS	0,36±0,13
S' du VD (cm/s)	10,6±3
Fraction de raccourcissement systolique (%)	36±12
Strain du ventricule droit (%)	14 [9-20]

**Tableau 1.** Caractéristiques de la population étudiée (suite)

	Population générale (n=87)
Pression de l'artère pulmonaire systolique (mmHg)	53±13
Rétrécissement aortique serré (n, %)	6 (7)
Rétrécissement mitral serré (n, %)	0
Insuffisance aortique sévère (n, %)	1 (1,1)
Insuffisance mitrale sévère (n, %)	(5,7)
Insuffisance tricuspidienne sévère (n, %)	15 (17,2)
Lignes B pulmonaires (n, %)	73 (84)
<b>Traitemen</b> tre reçu en phase aigue	
Recours aux Catécholamines (n, %)	7 (8%)
Dose de Furosémide en IV (mg)	160 [120-250]
Durée de Furosémide en IV (jours)	5±3
O2/VNI (n, %)	40 (46%)
<b>Traitemen</b> tre à la sortie	
Diurétiques (n, %)	81 (93,1%)
Dose de diurétique à la sortie (mg)	80 [40-125]
IEC (n, %)	36 (43,5%)
ARA II (n, %)	4 (5%)
Béta-bloquant (n, %)	56 (69%)
Anti-aldostéron (n, %)	26 (32,5%)
ISGLT2 (n, %)	15 (18,5%)
Sacubitril/valsartan (n, %)	0
Ivabradine (n, %)	0
Digoxine (n, %)	0
Cordarone (n, %)	16 (20%)

Abbreviation : ICA=insuffisance cardiaque aigue, PAS=pression artérielle systolique, PAD=pression artérielle diastolique, FA=fibrillation atriale, Cl=clairance, ARA II= Antagoniste de récepteur de l'angiotensine ; IEC= inhibiteur de l'enzyme de conversion ; ISGLT2 : inhibiteurs du cotransporteur sodium-glucose de type 2.

L'âge moyen de la population était de 72 ± 6 ans, avec une prédominance masculine (sex-ratio = 2). Le profil de risque cardiovasculaire était dominé par l'hypertension artérielle (72,4 %), le diabète (69 %) et le tabagisme (58,6 %).

Sur le plan étiologique, la cardiopathie ischémique représentait la cause principale (66 % des cas). Concernant le phénotype de la fonction ventriculaire gauche, la répartition de la FEVG montrait une prédominance des formes à FEVG réduite (47 %) et à FEVG préservée (46 %), tandis que les formes à FEVG modérément réduite ne représentaient que 7 % des patients.

Au cours du suivi, 48 patients (55,2 %) ont présenté un événement clinique défavorable, défini par une réhospitalisation et/ou un décès. Le taux de réhospitalisation était de 48,1 %, avec un délai moyen de 2,5 mois, tandis que le taux de mortalité atteignait 24,1 %, avec un délai moyen de 1,7 mois.

L'analyse par régression logistique multinomiale a identifié comme facteurs prédictifs indépendants du critère de jugement principal et des critères de jugement secondaires. L'étude des courbes ROC a permis d'extraire les meilleures seuils pronostiques

#### Impact des données démographiques, cliniques et thérapeutiques sur les critères de jugement

La pression artérielle systolique était un facteur prédictif indépendant de réhospitalisation et de mortalité à 6 mois

(Tableau 2). Une PAS < 127 mmHg était indépendamment associée à la survenue du critère composite de mortalité et / ou de réhospitalisation (sensibilité = 62%, spécificité = 65%, OR = 3,64 ; 95% IC : 1,49-8,88, p = 0,004) (Figure 2). Un seuil plus faible de PAS < 125 mmHg était associé à la survenue de réhospitalisation (PAS < 125 mmHg, sensibilité = 62%, spécificité = 70%, OR = 3,98 ; 95% IC : 1,57-10,04, p = 0,003) (Figure 4).

Tableau 2. Facteurs prédictifs indépendants de réhospitalisation et/ou mortalité

Variable	Hazard Ratio	Intervalle de confiance 95%	P
<b>Pression artérielle systolique</b>	0.962	0.963 - 0.989	0.006
<b>IC inaugurale</b>	1.165	0.320 - 4.241	0.817
<b>Dose de furosemide IV</b>	1.000	0.997 - 1.004	0.814
<b>Durée de furosemide IV</b>	1.153	0.872 - 1.525	0.319
<b>Satin longitudinal gauche</b>	0.897	0.802 - 1.003	0.056
<b>TAPSE</b>	0.742	0.557 - 0.988	0.041
<b>SVD</b>	1.053	0.743 - 1.492	0.772
<b>TAPSE/PAPS</b>	0.392	0.009 - 6.293	0.206
<b>Lignes B pulmonaires</b>	0.183	0.030 - 1.127	0.067

IV: intraveineux; TAPSE: Tricuspid annular plane systolic excursion; PAPS: Pression artérielle pulmonaire systolique; SVD: Onde S du ventricule droit; IC: insuffisance cardiaque

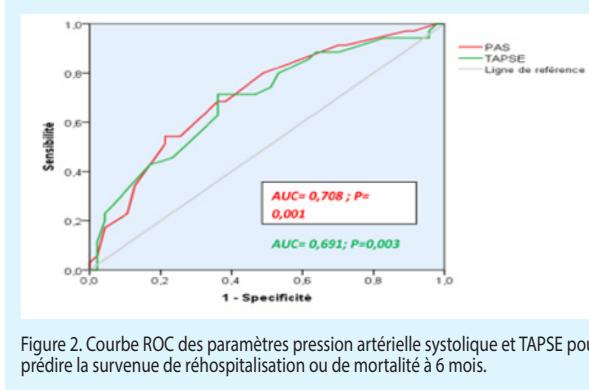


Figure 2. Courbe ROC des paramètres pression artérielle systolique et TAPSE pour prédire la survenue de réhospitalisation ou de mortalité à 6 mois.

La dose journalière de diurétiques était un facteur prédictif de mortalité. Nous avons identifié une dose > 140 mg comme cut-off au-delà de laquelle le risque de survenue de mortalité augmentait (sensibilité = 50%, spécificité = 80%, OR = 3,44 ; 95% IC : 1,13-10,44, p = 0,024) (Figure 3) (Tableau 3).

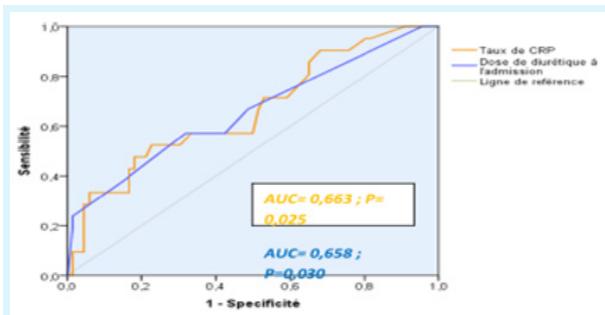


Figure 3. Courbe ROC des paramètres taux de CRP et dose de diurétiques à l'admission pour prédire la survenue de mortalité à 6 mois

Tableau 3. Facteurs prédictifs indépendants de mortalité

Variable	Hazard Ratio	Intervalle de confiance 95%	P
<b>Pression artérielle systolique</b>	1.026	0.995-1.058	0.95
<b>Dose de furosemide IV</b>	1.798	1.094-3.102	0.027
<b>Durée de furosemide IV</b>	0.932	0.774-1.123	0.461
<b>CRP</b>	1.989	1.179-4.989	0.029
<b>NT-ProBNP</b>	1.236	0.874-5.091	0.091
<b>Recours aux catécholamines</b>	2.371	0.734-22.083	0.769
<b>Cardiopathie valvulaire</b>	3.012	0.513-17.674	0.222
<b>FRS</b>	2.390	0.671-10.981	0.710
<b>SVD</b>	0.874	0.630-1.212	0.419
<b>RAo</b>	2.094	0.701-11.093	0.120
<b>IT</b>	1.409	0.620-21.984	0.246
<b>TAPSE</b>	1.199	0.961-1.495	0.107
<b>Lignes B pulmonaires</b>	2.954	0.954-53.954	0.549
<b>Dose de diurétiques de sortie</b>	1.000	0.995-1.006	0.877

IV: intraveineux; TAPSE: Tricuspid annular plane systolic excursion; SVD: L'onde S du ventricule droit; CRP: C-reactive protein; NTproBNP: N-terminal pro-brain natriuretic peptide; RAo: Rétrécissement aortique; IT: insuffisance tricuspidale; RRS: fraction de raccourcissement systolique.

### Impact des données biologiques sur les critères de jugement

En ce qui concernait les paramètres biologiques, l'élévation de la CRP était prédicteur de mortalité avec un Cut-off de 30 mg/l (sensibilité = 50%, spécificité = 82%, OR = 3,37 ; 95% IC : 1,16-9,80, p = 0,021) (Figure 3).

### Impact des données échographiques sur les critères de jugement

La TAPSE a été identifiée comme facteur indépendant prédictif de la survenue du critère composite de décès ou d'hospitalisation (Tableau 2). Une TAPSE < 18 mm était associée à trois fois plus de risque de mortalité (sensibilité = 60%, spécificité = 66%, OR = 3,68 ; 95% IC : 1,44-9,39, p = 0,005) (Figure 2).

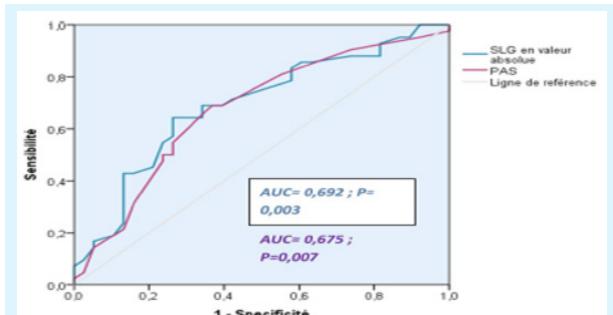


Figure 4. Courbe ROC des paramètres pression artérielle systolique et SLG en valeur absolue pour prédire la survenue de réhospitalisation à 6 mois

Un SLG < 14 (en valeur absolue) prédisait de façon indépendante la survenue de réhospitalisation (sensibilité = 72%, spécificité = 62%, OR = 4,55 ; 95% IC : 1,75-11,80, p = 0,001) (Tableau 4) (Figure 4).

Tableau 4. Facteurs prédictifs indépendants de mortalité

Variable	Hazard Ratio	Intervalle de confiance 95%	P
Pression artérielle systolique	0.970	0.948-0.994	0.013
DTD du VG	1.045	0.974-1.123	0.221
FEVG	1.021	0.973-1.072	0.404
SLG	0.881	0.787-0.987	0.029
TAPSE	0.903	0.797-1.024	0.113

DTD : Diamètre télediastolique; Ventricule gauche; FEVG: Fraction d'éjection du ventricule gauche; SLG: Strain longitudinal gauche; TAPSE: Tricuspid annular plane systolic excursion.

## DISCUSSION

Notre étude, menée chez des patients âgés hospitalisés pour ICA, a mis en évidence une morbi-mortalité significative à six mois, avec un taux de réhospitalisation de 48,1 %, une mortalité de 24,1 % et un événement composite (réhospitalisation et/ou décès) survenant chez plus de la moitié des patients (55,2 %) (Figure 5).

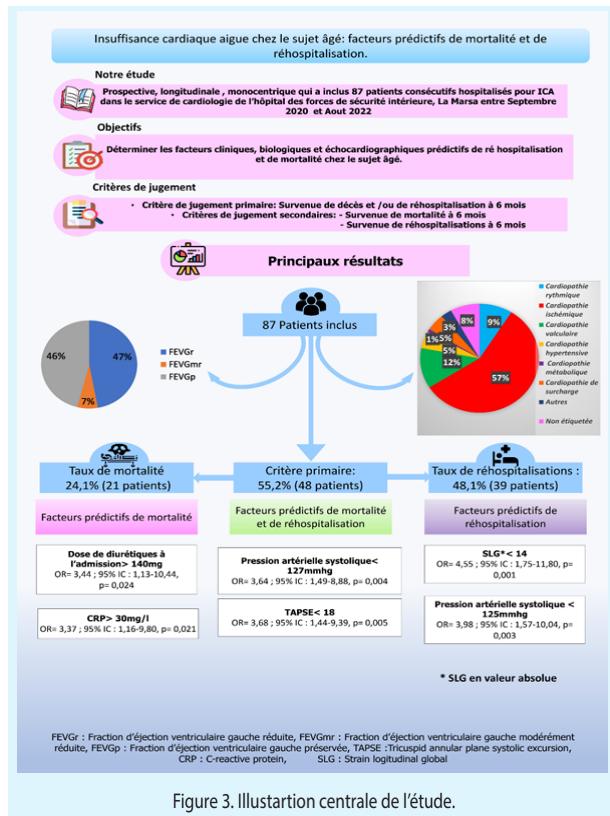


Figure 3. Illustration centrale de l'étude.

Le taux de mortalité, dans notre travail, s'accordait avec celui enregistré en Afrique du Nord dans le registre ESC-LT-HF (29,1%) (5). Sur le plan national, il était également concordant avec celui retrouvé dans le registre NATURE-HF avec 22,8 % pour la mortalité toute cause (3). Concernant la réhospitalisation, les résultats retrouvés dans notre étude étaient, en revanche, nettement supérieurs aux taux enregistrés en Afrique du nord (26,9%) ainsi qu'aux résultats nationaux (5,9%) (3,5).

Parmi les facteurs étudiés, la PAS s'est révélée être un marqueur pronostique majeur. Une PAS inférieure à 127 mmHg était significativement associée à une augmentation du risque d'événement composite, tandis qu'un seuil inférieur à 125 mmHg prédisait plus spécifiquement les réhospitalisations. Nos résultats étaient concordants avec les données de la littérature. En effet, la PAS avait une relation inverse avec la mortalité chez des sujets âgés (73 ± 11 ans), selon Johansson I et al. (6). Dans une analyse de la pression artérielle systolique (PAS) chez les patients d'un âge moyen de 76 ans atteints d'insuffisance cardiaque avec fraction d'éjection réduite, la mortalité toutes causes confondues à trente jours a été décrite chez 7 % et 4 % des patients appariés atteints de PAS <130 mm Hg contre ≥130 mm Hg, respectivement (7).

Un autre élément important a été démontré dans notre analyse : la dose journalière de diurétiques administrés durant l'hospitalisation. Une posologie supérieure à 140 mg était indépendamment associée à une augmentation du risque de mortalité. Un travail incluant des patients d'un âge moyen > 65 ans, du registre long terme de l'IC ESC-EORP a montré que l'augmentation de la dose de diurétique était associée à la mort par IC et nominalement avec décès cardiovasculaire et que la réduction réussie de la dose diurétique était associée à une IC nominalement plus faible et la mortalité cardiovasculaire (11).

Ces résultats ont également été retrouvés dans l'étude ESCAPE, où la dose de diurétiques semblait avoir une relation linéaire avec la mortalité à 6 mois. L'augmentation a été particulièrement frappante à partir d'une dose d'environ 300 mg / jour de furosémide (12).

Parmi les données biologiques, seule la CRP a montré une corrélation significative avec la mortalité. Ce résultat a confirmé les données de plusieurs études conduites sur ce sujet. Des études espagnoles, finlandaises et portugaises ont identifié, respectivement des seuils de CRP > 9mg/L, >

10 mg/L et >12,3 mg/L comme prédicteurs de mortalité à moyen et à long termes chez des sujets âgés (8-10).

Comme critères échocardiographiques : le SLG était un facteur indépendant de la survenue de réhospitalisation. En fait, le SLG a été décrit dans la littérature comme un facteur pronostique de tous les phénotypes de l'insuffisance cardiaque. Le SLG a été mesuré chez 4 172 patients consécutifs, de 71 ans en moyenne ; atteints d'IC aiguë classés comme avec une fraction d'éjection réduite, moyenne, ou préservée. Le critère d'évaluation principal était la mortalité toutes causes confondues à 5 ans. Dans l'analyse multivariée, chaque augmentation de 1 % du SLG était associée à une diminution de 5 % du risque de mortalité. La FEVG n'était pas associée à la mortalité (13).

C'est dans cette perspective que l'ESC recommande le SLG pour évaluer la performance cardiaque dans l'ICA tout en exprimant des réserves concernant la FEVG (14).

Seule la TAPSE comme critère échographique a été identifiée comme facteur indépendant prédictif de survenue de décès et/ou d'hospitalisation. La dysfonction ventriculaire droite a été décrite effectivement dans la littérature comme un facteur de mauvais pronostic chez les patients en insuffisance cardiaque.

Une étude de cohorte prospective a été menée au Centre national cardiovasculaire Harapan Kita auprès de tous les patients admis avec une insuffisance cardiaque aiguë décompensée ; qui avaient un âge médian de 59 ans, la fonction ventriculaire droite de base évaluée par excursion systolique tricuspidé dans le plan annulaire (TAPSE) a été recueillie. Le dysfonctionnement ventriculaire droit était un prédicteur important d'une durée du séjour à l'hôpital plus longue (15). Dans une étude prospective qui avait inclus 418 patients, Berill et al. ont trouvé qu'une TAPSE<17 mm était indépendamment associée à la mortalité à 2 ans (16).

C'est dans cette perspective, une étude cohorte menée par l'équipe du service de cardiologie de l'hôpital des forces de sécurité antérieure de la Marsa en Tunisie qui a inclus 152 patients a montré que le paramètre TAPSE/PAPS était fortement corrélé à la survenue de mortalité et ou de réhospitalisation dans les 18 mois suivant un épisode d'ICA (17).

En définitive, il n'existe pas de paramètre unique suffisant pour prédire les événements en cas d'ICA chez le sujet âgé selon les données de la littérature. Notre étude a décrit des facteurs de risque cliniques, biologiques et échographiques soulignant l'intérêt

d'une évaluation multiparamétrique.

## PERSPECTIVES

Les résultats de cette étude monocentrique, bien que révélateurs, appellent à être confirmés par des investigations à plus large échelle. Une étude prospective multicentrique de plus grande ampleur, incluant un recrutement national et un suivi à plus long terme, permettrait non seulement de valider la puissance prédictive des facteurs identifiés, mais aussi de découvrir de nouveaux marqueurs pronostiques propres à la population gériatrique tunisienne.

## LIMITES

Notre étude présente certaines limites, notamment l'effectif relativement restreint et le caractère monocentrique, qui peuvent limiter la généralisation des résultats. De plus, des facteurs potentiellement influents tels que l'observance thérapeutique après la sortie, le statut nutritionnel ou la fragilité n'ont pas été évalués. Néanmoins, elle met en lumière des indicateurs simples, cliniquement accessibles et potentiellement exploitables dans la pratique courante pour améliorer le suivi et la prise en charge des patients âgés en post-ICA.

## CONCLUSION

L'ICA chez le sujet âgé représente une entité clinique grave, marquée par une mortalité et un taux de réhospitalisation élevés à court terme. Dans notre cohorte, plus de la moitié des patients ont présenté un événement indésirable majeur (décès et/ou réhospitalisation) dans les six mois suivant l'admission. Nos résultats soulignaient l'importance d'une approche multiparamétrique incluant des éléments cliniques : PAS et dose de diurétiques, biologique : CRP et échographiques : SLG et TAPSE dans le cadre de l'évaluation pronostique de cette population vulnérable. Cette évaluation globale seule permet une stratification convenable des patients pour une prise en charge ciblée.

## REFERENCES

1. Bozkurt B, Ahmad T, Alexander KM, Baker WL, Bosak K, Breathett K, et al. Heart Failure Epidemiology and Outcomes Statistics: A Report of the Heart Failure Society of America. J Card Fail. 2023 Oct;29(10):1412-51.

2. Teixeira A, Arrigo M, Tolppanen H, Gayat E, Laribi S, Metra M, et al. Management of acute heart failure in elderly patients. *Archives of Cardiovascular Diseases*. 2016 Jun 1;109(6):422-30.
3. Abid L, Charfeddine S, Kammoun I, Ben Halima M, Ben Slima H, Drissa M, et al. Epidemiology of heart failure and long-term follow-up outcomes in a north-African population: Results from the NAtional TUnisian REgistry of Heart Failure (NATUREHF). *PLoS One*. 2021 May 20;16(5):e0251658.
4. McDonagh, T. A., Metra, M., Adamo, M., Gardner, R. S., Baumbach, A., Böhm, M., Burri, H., Butler, J., Čelutkienė, J., Chioncel, O., Cleland, J. G. F., Coats, A. J. S., Crespo-Leiro, M. G., Farmakis, D., Gilard, M., Heymans, S., Hoes, A. W., Jaarsma, T., Jankowska, E. A., . . . Skibeland, A. K. (2021). 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *European Heart Journal*, 42(36), 3599-3726. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab368>
5. Crespo-Leiro MG, Anker SD, Maggioni AP, Coats AJ, Filippatos G, Ruschitzka F, et al. European Society of Cardiology Heart Failure Long-Term Registry (ESC-HF-LT): 1-year follow-up outcomes and differences across regions. *European Journal of Heart Failure*. 2016;18(6):613-25.
6. Johansson I, Joseph P, Balasubramanian K, McMurray JJV, Lund LH, Ezekowitz JA, et al. Health-Related Quality of Life and Mortality in Heart Failure: The Global Congestive Heart Failure Study of 23 000 Patients From 40 Countries. *Circulation*. 2021 Jun;143(22):2129-42.
7. Tromp J, Bamadhouj S, Cleland JGF, Angermann CE, Dahlstrom U, Ouwerkerk W, et al. Post-discharge prognosis of patients admitted to hospital for heart failure by world region, and national level of income and income disparity (REPORT-HF): a cohort study. *The Lancet Global Health*. 2020 Mar 1;8(3):e411-22.
8. Alonso-Martínez J I, Llorente-Diez B, Echegaray-Agara M, Olaz-Preciado F, Urbieta-Echezarreta M, González-Arencibia C. C-reactive protein as a predictor of improvement and readmission in heart failure. *European Journal of Heart Failure*. 2002;4(3):331-6.
9. Siirilä-Waris K, Lassus J, Melin J, Peuhkurinen K, Nieminen MS, Harjola VP, et al. Characteristics, outcomes, and predictors of 1-year mortality in patients hospitalized for acute heart failure. *European Heart Journal*. 2006 Dec 1;27(24):3011-7.
10. Lourenço P, Paulo Araújo J, Paulo C, Mascarenhas J, Friões F, Azevedo A, et al. Higher C-Reactive Protein Predicts Worse Prognosis in Acute Heart Failure Only in Noninfected Patients. *Clin Cardiol*. 2010 Nov 18;33(11):708-14.
11. Kapelios CJ, Laroche C, Crespo-Leiro MG, Anker SD, Coats AJS, Díaz-Molina B, et al. Association between loop diuretic dose changes and outcomes in chronic heart failure: observations from the ESC-EORP Heart Failure Long-Term Registry. *European Journal of Heart Failure*. 2020;22(8):1424-37.
12. Hasselblad V, Stough WG, Shah MR, Likhnygina Y, O'Connor CM, Califf RM, et al. Relation Between Dose of Loop Diuretics and Outcomes in a Heart Failure Population: Results of the ESCAPE Trial. *Eur J Heart Fail*. 2007 Oct;9(10):1064-9.
13. Park JJ, Park JB, Park JH, Cho GY. Global Longitudinal Strain to Predict Mortality in Patients With Acute Heart Failure. *Journal of the American College of Cardiology*. 2018 May 8;71(18):1947-57.
14. Čelutkienė J, Lainscak M, Anderson L, Gayat E, Grapsa J, Harjola VP, et al. Imaging in patients with suspected acute heart failure: timeline approach position statement on behalf of the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. *European Journal of Heart Failure*. 2020;22(2):181-95.
15. Yamin PPD, Raharjo SB, Putri VKP, Hersunarti N. Right ventricular dysfunction as predictor of longer hospital stay in patients with acute decompensated heart failure: a prospective study in Indonesian population. *Cardiovasc Ultrasound*. 2016 Jul 11;14:25.
16. Berrill M, Ashcroft E, Fluck D, John I, Beeton I, Sharma P, et al. Right Ventricular Dysfunction Predicts Outcome in Acute Heart Failure. *Front Cardiovasc Med*. 2022;9:911053.
17. Antit S, Mrabet A, Fathi M, Fekih R, Boussabeh E, Zakhama L. Tricuspid annular plane systolic excursion/pulmonary arterial systolic pressure ratio as a predictor of outcome in acute heart failure. *Tunis Med*. 2025 Jan 5;103(1):104-11.