amalfi analytics

Use case:

Analysis of heart failure patients with ANIS™

March 11, 2021

INTRODUCTION

ANIS™ is an analytical platform developed by Amalfi Analytics for the analysis of structured patient data.

It allows, in a simple and fast way, to analyze structured health records, discover patient patterns, explore the real variability and complexity of pathologies. This makes it easier to focus on the most at-risk patient groups, manage resources more efficiently, and improve quality of care.

The main functionalities it offers are the creation of projects, application of filters for any variable, clustering with advanced algorithms, analysis of complex associations and comparison of populations.

In this paper we show an application to the analysis of heart failure (HF) patients.

For more details on the functionalities you can consult the manual.

DATA

- CMBD-URG 2019-2020 of a university hospital emergency department.
- 240,000 episodes from about 140,000 patients

CREATION OF THE PROJECT

The project is created with the CMBD-URG and I get basic statistics.

Nombre de pacients (Home, Dona)	137556 (44.8%, 55.2%)
Episodis	239510
Mitjana d'edat (Homes, Dones)	46 (43.9, 47.7)
Ratio de readmissions a 7 dies	10.74%
Ratio de readmissions a 30 dies	19.24%
Estada mitjana (dies)	0.22
Data del primer i últim episodi	27/12/2018, 06/09/2020

Diagnòstic	Episodis
K52.9 Gastroenteritis i colitis no infeccioses no especificades	4053
N39.0 Infecció del tracte urinari, localització no especificada	3918
S06.0X0A Commoció sense pèrdua de consciència, assistència inicial	3892
Z03.818 Assistència per a observació d'exposició sospitada a altres agents biològics descartada	3706
I50.9 Insuficiència cardíaca no especificada	3348

I select (filter) patients with an episode of Heart Failure (HF).

I can do this for ICD-10 diagnoses or for DRG.

I get 9,000 episodes from about 3,000 patients

Nombre de pacients (Home, Dona)	2875 (42.2%, 57.8%)
Episodis	8939
Mitjana d'edat (Homes, Dones)	83.5 (80.7, 85.5)
Ratio de readmissions a 7 dies	8.96%
Ratio de readmissions a 30 dies	27.97%
Estada mitjana (dies)	0.66
Data del primer i últim episodi	29/12/2018, 06/09/2020

Diagnòstic	Episodis
I50.9 Insuficiència cardíaca no especificada	3348
I11.0 Cardiopatia hipertensiva amb insuficiència cardíaca	892
J96.00 Fallida respiratòria aguda, sense especificar si amb hipòxia o hipercàpnia	767
J22 Infecció aguda no especificada de les vies respiratòries baixes	705
I13.0 Cardiopatia hipertensiva i malaltia renal crònica hipertensiva amb insuficiència cardíaca i malaltia renal crònica d'estadi I a estadi IV o d'estadi no especificat	690

ANALYZING THE DIVERSITY OF PATIENTS

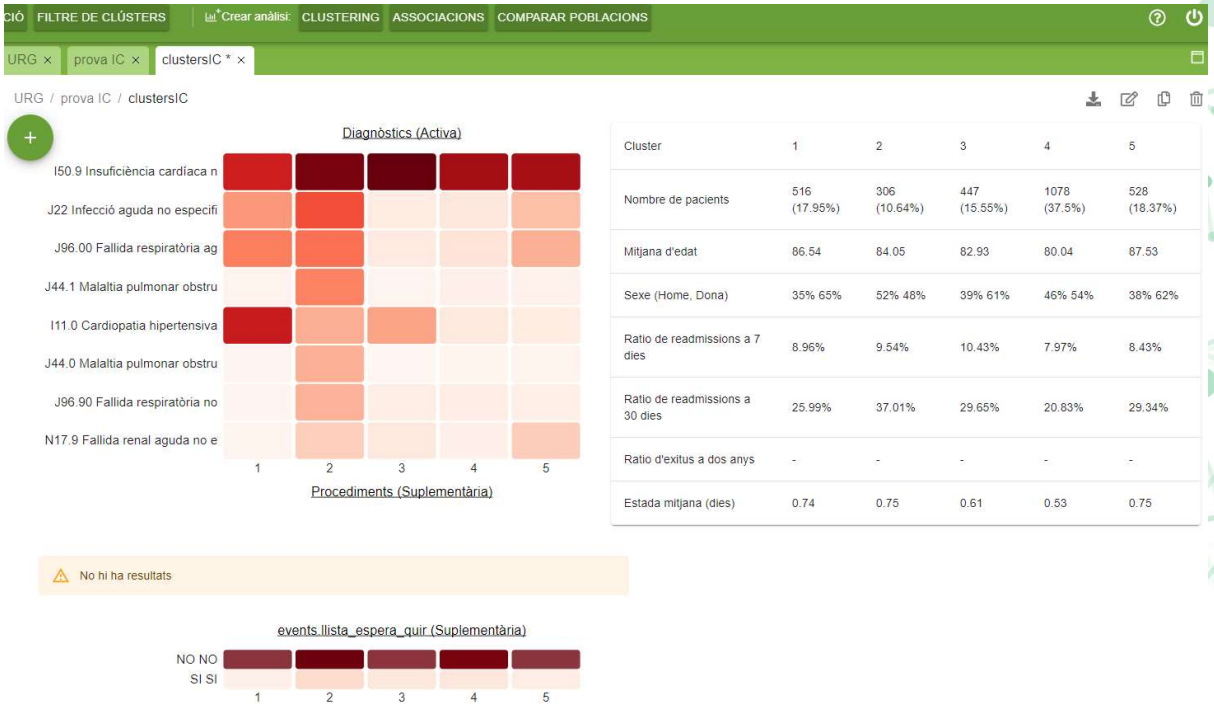
I make clusters of this population, based on diagnoses only.

I get 5 groups that make clinical sense:

- Group 1 with a lot of hypertensive heart disease
- Group 2 with more COPD
- Group 3 with fibrillation and concussion
- Group 4 HF only
- Group 5 with chronic kidney failure.

Once the clusters are created I can look at differential features of each. For example:

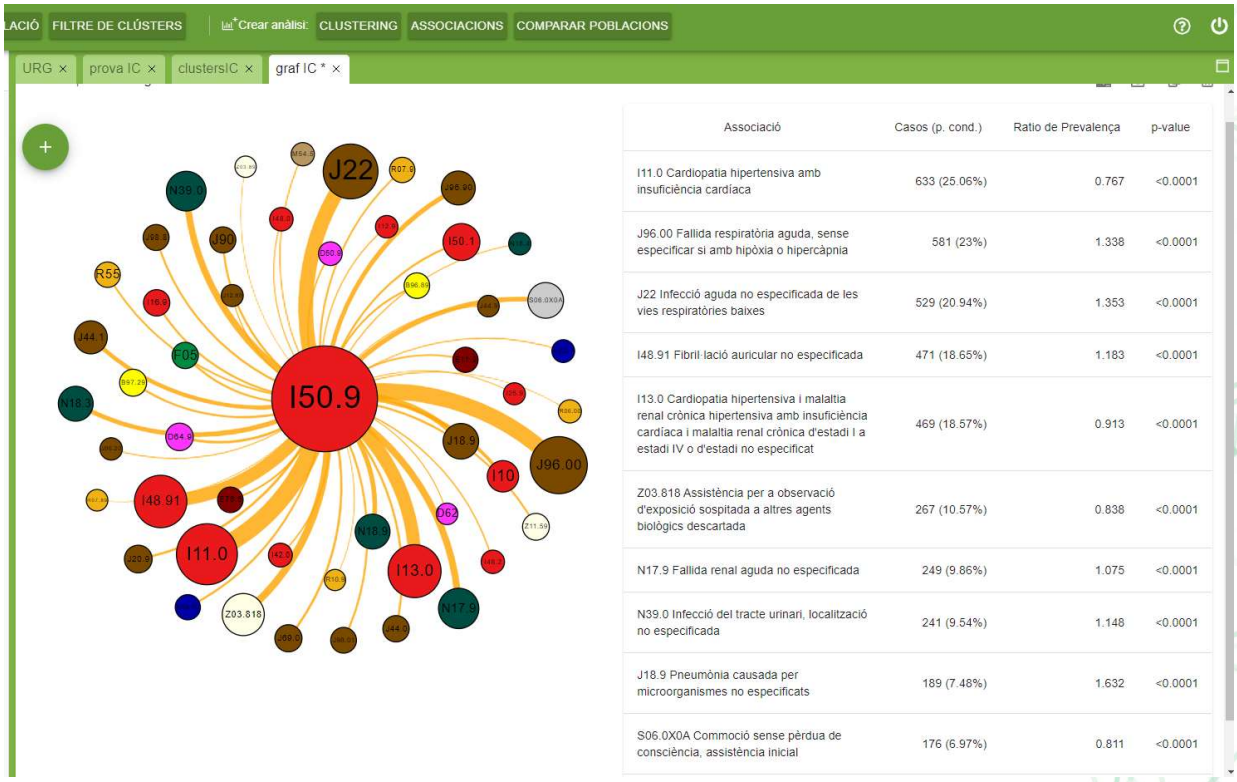
- Groups 2 and 3 have 10-14% of patients on the waiting list. The rest, only 5.7%
- The 30-day readmission ratio ranges from 20% in group 4 to 37% in group 2.



ANALYZING THE COMPLEXITY OF PATIENTS

I can analyze in detail the set of problems treated in patients with HF. Specifically, I can see which are the pathologies much more associated with HF than usual in the population.

Pneumonia and concussion appear to be very prominent and perhaps unexpected.



Associació	Casos (p. cond.)	Ratio de Prevalença	p-value
I11.0 Cardiopatia hipertensiva amb insuficiència cardíaca	633 (25.06%)	0.767	<0.0001
J96.00 Fallida respiratòria aguda, sense especificar si amb hipòxia o hipercàpnia	581 (23%)	1.338	<0.0001
J22 Infecció aguda no especificada de les vies respiratòries baixes	529 (20.94%)	1.353	<0.0001
I48.91 Fibril·lació auricular no especificada	471 (18.65%)	1.183	<0.0001
I13.0 Cardiopatia hipertensiva i malaltia renal crònica hipertensiva amb insuficiència cardíaca i malaltia renal crònica d'estadi I a estadi IV o d'estadi no especificat	469 (18.57%)	0.913	<0.0001
Z03.818 Assistència per a observació d'exposició sospitada a altres agents biològics descartada	267 (10.57%)	0.838	<0.0001
N17.9 Fallida renal aguda no especificada	249 (9.86%)	1.075	<0.0001
N39.0 Infecció del tracte urinari, localització no especificada	241 (9.54%)	1.148	<0.0001
J18.9 Pneumònia causada per microorganismes no especificats	189 (7.48%)	1.632	<0.0001
S06.0X0A Commoció sense pèrdua de consciència, assistència inicial	176 (6.97%)	0.811	<0.0001

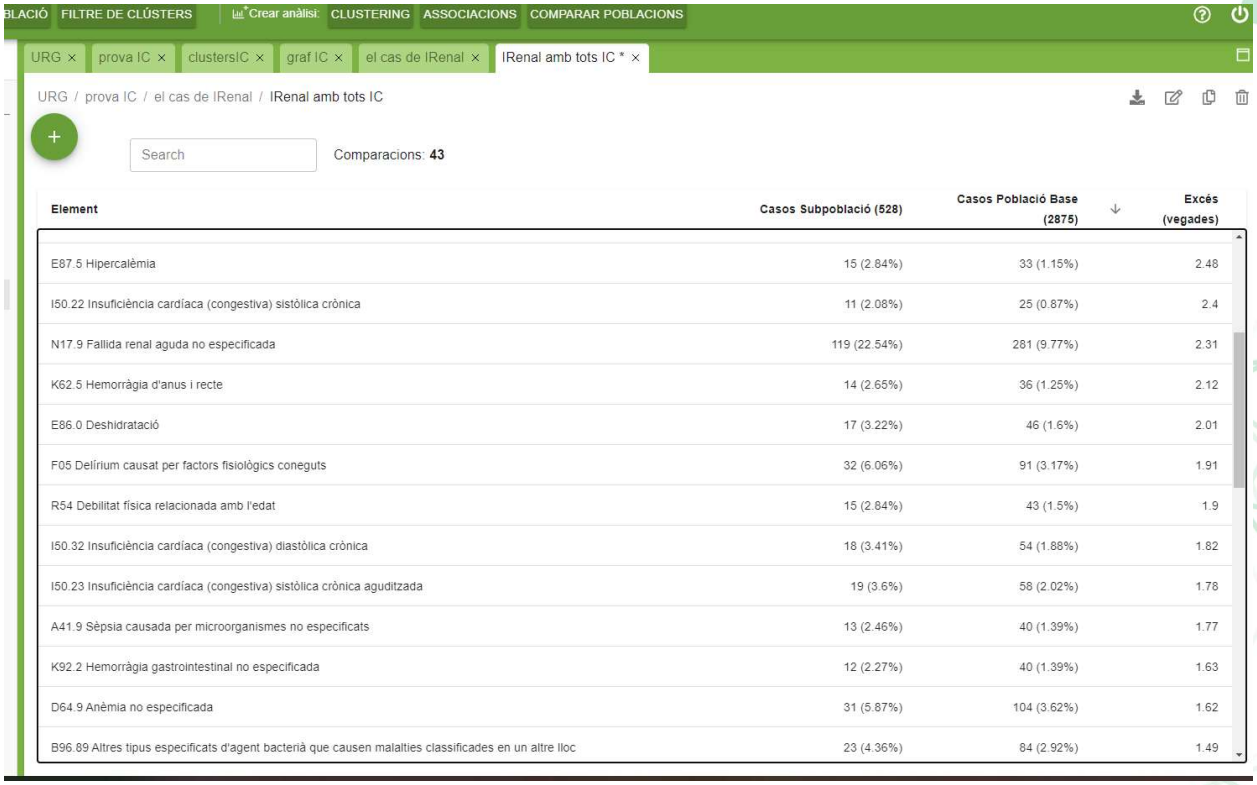
PUTTING THE FOCUS ON A SPECIAL RISK GROUP

Now I want to delve into one of the identified groups, HF with Kidney Failure, to see its peculiarities with respect to HF in general. I select cluster 5 and I am left with the 500 patients from the cluster.

Nombre de pacients (Home, Dona)	528 (38.1%, 61.9%)
Episodis	1721
Mitjana d'edat (Homes, Dones)	87.5 (85, 89.1)
Ratio de readmissions a 7 dies	8.43%
Ratio de readmissions a 30 dies	29.34%
Estada mitjana (dies)	0.75
Data del primer i últim episodi	31/12/2018, 06/09/2020

Diagnòstic	Episodis
I50.9 Insuficiència cardíaca no especificada	682
I13.0 Cardiopatia hipertensiva i malaltia renal crònica hipertensiva amb insuficiència cardíaca i malaltia renal crònica d'estadi I a estadi IV o d'estadi no especificat	634
N18.3 Malaltia renal crònica, estadi 3 (moderat)	213
N18.9 Malaltia renal crònica no especificada	185
J96.00 Fallida respiratòria aguda, sense especificar si amb hipòxia o hipercàpnia	173

I compare the population of HF + Kidney Failure with the entire population of HF.



Element	Casos Subpoblació (528)	Casos Població Base (2875)	Excés (vegades)
E87.5 Hipercalèmia	15 (2.84%)	33 (1.15%)	2.48
I50.22 Insuficiència cardíaca (congestiva) sistòlica crònica	11 (2.08%)	25 (0.87%)	2.4
N17.9 Fallida renal aguda no especificada	119 (22.54%)	281 (9.77%)	2.31
K62.5 Hemorràgia d'anus i recte	14 (2.65%)	36 (1.25%)	2.12
E86.0 Deshidratació	17 (3.22%)	46 (1.6%)	2.01
F05 Delírium causat per factors fisiològics coneguts	32 (6.06%)	91 (3.17%)	1.91
R54 Debilitat física relacionada amb l'edat	15 (2.84%)	43 (1.5%)	1.9
I50.32 Insuficiència cardíaca (congestiva) diastòlica crònica	18 (3.41%)	54 (1.88%)	1.82
I50.23 Insuficiència cardíaca (congestiva) sistòlica crònica aguditzada	19 (3.6%)	58 (2.02%)	1.78
A41.9 Sèpsia causada per microorganismes no especificats	13 (2.46%)	40 (1.39%)	1.77
K92.2 Hemorràgia gastrointestinal no especificada	12 (2.27%)	40 (1.39%)	1.63
D64.9 Anèmia no especificada	31 (5.87%)	104 (3.62%)	1.62
B96.89 Altres tipus especificats d'agent bacterià que causen malalties classificades en un altre lloc	23 (4.36%)	84 (2.92%)	1.49

I observe that they have 5 times more Kidney failure stage 4 (severe), 4 times more anemia, twice as much rectorrhagia, delirium and dehydration etc.

This may lead me, for example, to design differentiated therapeutic plans for this group. I can put the effort into this high-risk, high-cost group, which buys only 18% of HF patients but can account for a much higher % of the costs associated with HF.

amalfi analytics

info@amalfianalytics.com

+34 665 321 426
+34 936 636 314

www.amalfianalytics.com

Carrer Llacuna, 162,
08018 Barcelona.

instagram.com/amalfianalytics/ linkedin.com/company/amalfianalytics/ twitter.com/analyticsamalfi