

MESURA I COMPARACIÓ DE LES INFECCIONS NOSOCOMIALS

Dra. Laura Gavaldà
Servei de Medicina Preventiva
Hospital Universitari de Bellvitge

Reunió de l'ACICI
11 de desembre de 2008
Barcelona

De què parlarem?

1. Nocions d'epidemiologia: breu recordatori

Prevalença i incidència

2. Mesura de la freqüència i estratificació del risc

Infeccions associades a l'ús de dispositius

Microorganismes multiresistents (MDROs)

Infecció del lloc quirúrgic

3. Comparació de taxes

Prevalença i incidència

PREVALENÇA

- Freqüència de casos (antics o recents) existents **en un determinat moment** a la població

$$\text{Prevalença}_t = \text{N}^\circ \text{ casos}_t / \text{població total}_t$$

- És una **proporció** (mai una taxa)

Prevalença i incidència

INCIDÈNCIA

- Nombre de casos **nous** de malaltia que apareixen en un **període de temps** en una població **a risc** de desenvolupar aquesta malaltia

$$\text{Incidència}_{t_0-t} = \text{N}^\circ \text{ casos}_{t_0-t} / \text{població a risc}$$

- Pots ser una **proporció** o una **taxa**

Prevalença i incidència

INCIDÈNCIA ACUMULADA (IA)

- Proporció de persones que desenvolupen la malaltia durant un període de temps del total de la població **a risc a l'inici del període**

$$\text{Incidència}_{t_0-t} = \text{N}^\circ \text{ casos}_{t_0-t} / \text{població a risc}_{t_0}$$

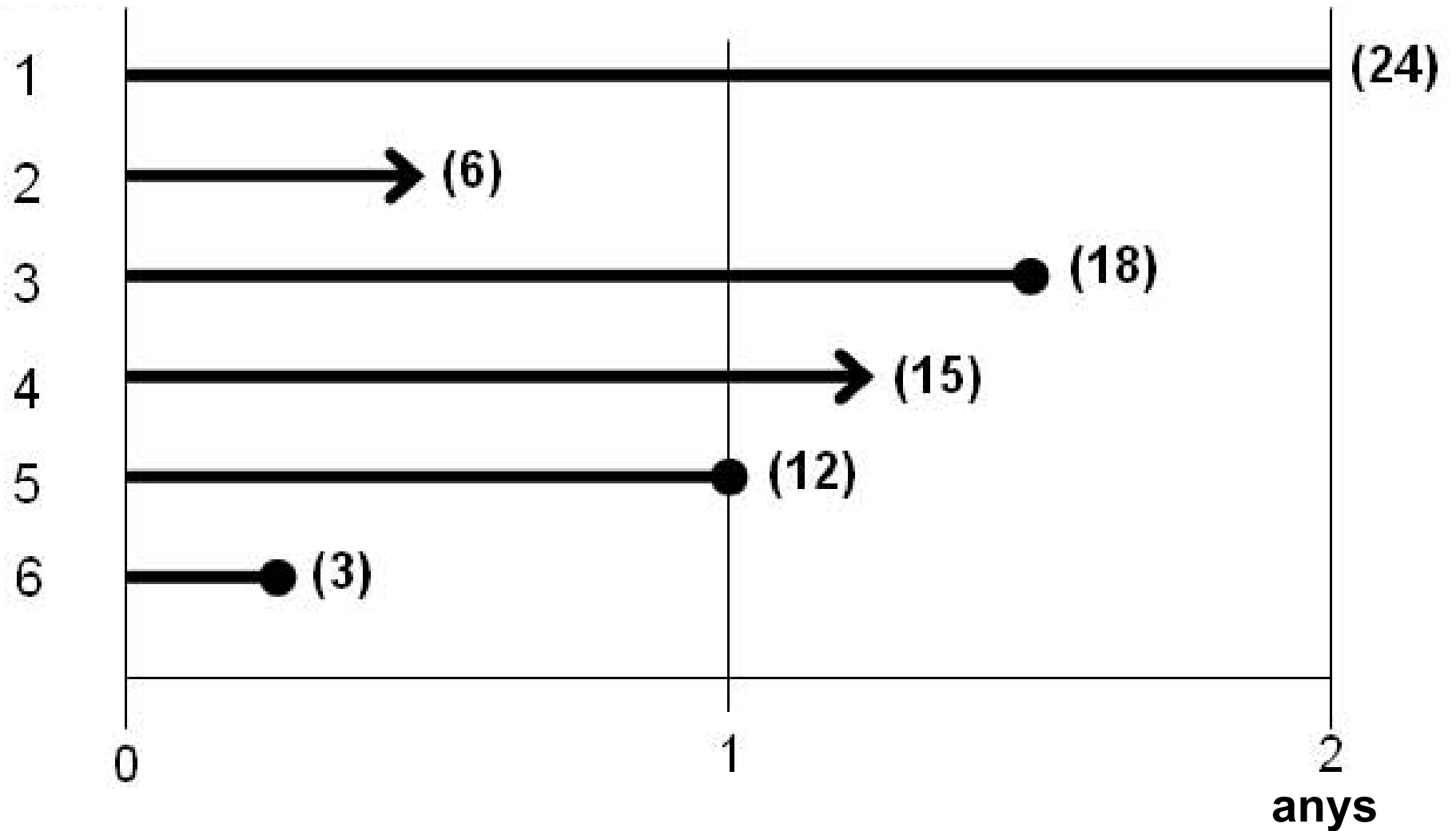
- És una **proporció** que no expressa implícitament el període de temps (caldrà especificar-lo sempre)

Prevalença i incidència

DENSITAT D'INCIDÈNCIA (DI) AMB DADES INDIVIDUALS

- Expressa la **velocitat** d'aparició de la malaltia en una població
- Per calcular-la, cal disposar dels diferents temps d'observació de tots els individus
- El denominador s'expressa com a **sumatori de persones-temps**

Prevalença i incidència

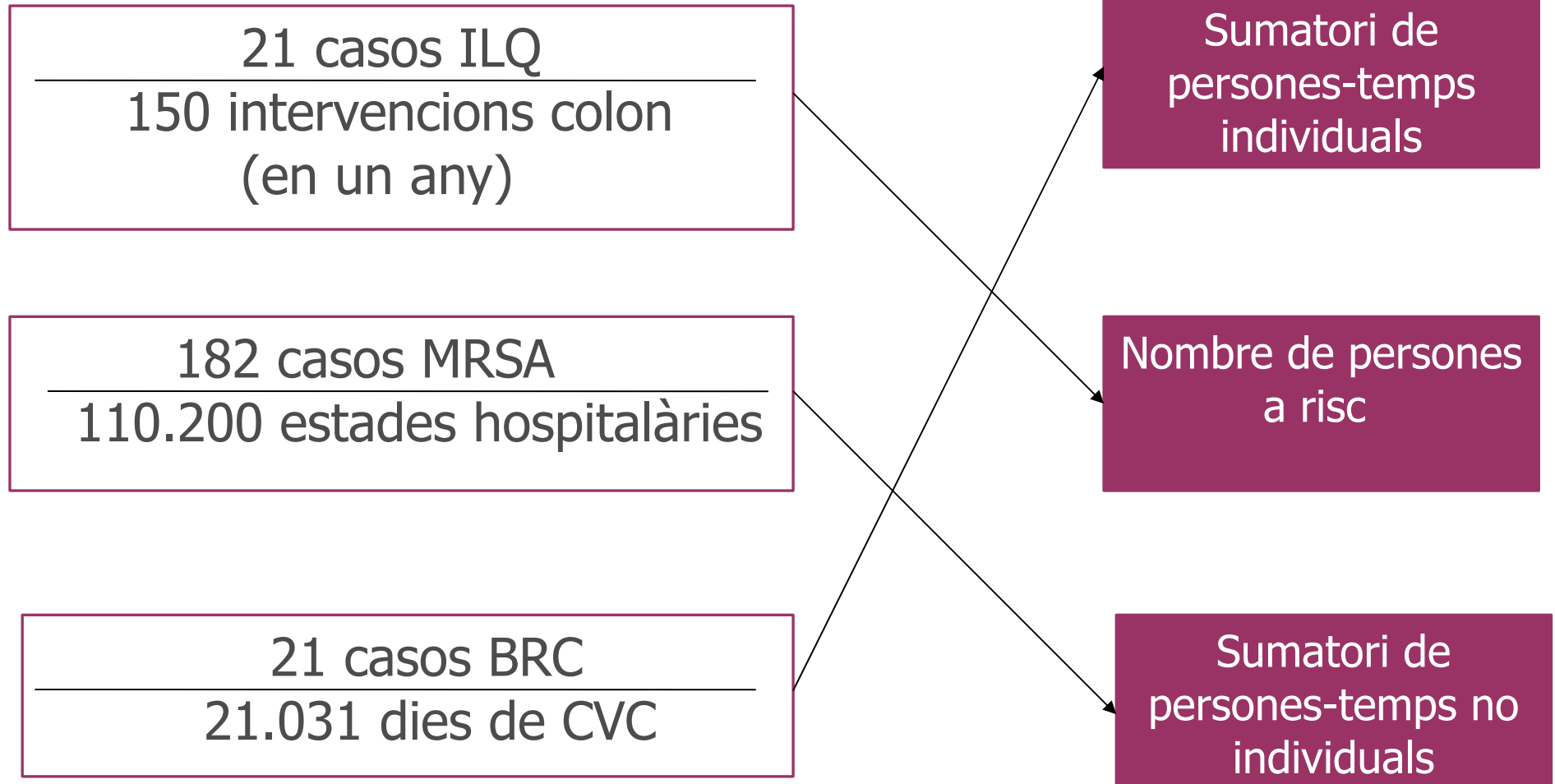


Prevalença i incidència

TAXA D'INCIDÈNCIA AMB DADES AGREGADES

- Expressa la **velocitat** d'aparició de la malaltia en una població
- Per al denominador **NO** es disposa dels diferents temps d'observació de cada individu, sino de la població total a risc durant el període

En la vigilància de la infecció nosocomial treballem amb els tres tipus d'incidències... les podem identificar?



En la vigilància de la infecció nosocomial treballem amb els tres tipus d'incidències... les podem identificar?

$$\frac{21 \text{ casos ILQ}}{150 \text{ intervencions colon}} \\ \text{(en un any)}$$

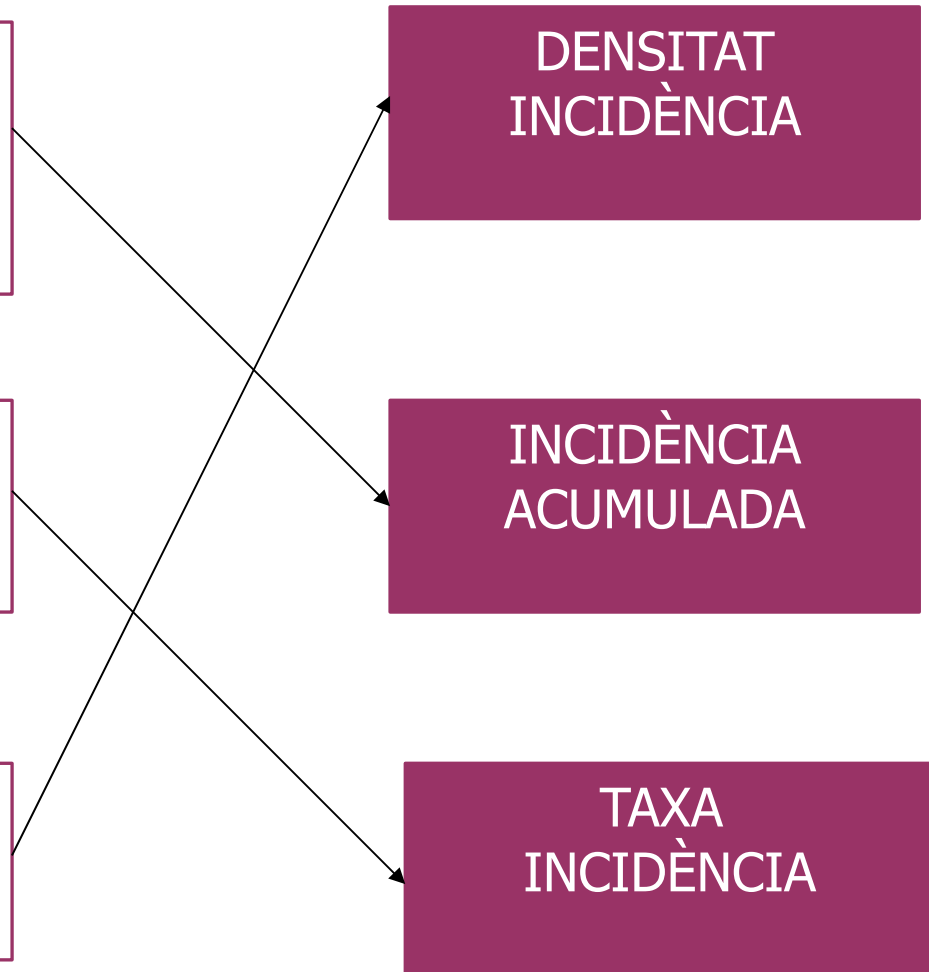
$$\frac{182 \text{ casos MRSA}}{110.200 \text{ estades hospitalàries}}$$

$$\frac{21 \text{ casos BRC}}{21.031 \text{ dies de CVC}}$$

DENSITAT
INCIDÈNCIA

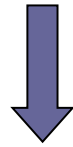
INCIDÈNCIA
ACUMULADA

TAXA
INCIDÈNCIA



... i els numeradors?

criteris de definició per cada infecció



**CDC/NHSN surveillance definition
of health care-associated infection
and criteria for specific types of
infections in the acute care setting**

Am J Infection Control, June 2008

De què parlarem?

1. Nocions d'epidemiologia: breu recordatori

Prevalença i incidència

2. Mesura de la freqüència i estratificació del risc

Infeccions associades a l'ús de dispositius

Microorganismes multiresistents (MDROs)

Infecció del lloc quirúrgic

3. Comparació de taxes

Infeccions associades a l'ús de dispositius

QUÈ VIGILEM?

- Bacterièmia associada a cateterisme vascular
- Pneumònia associada a ventilació mecànica
- Infecció urinària associada a cateterisme urinari

COM HO MASUREM?

- $(N^{\circ} \text{ episodis} / \sum \text{ dies catèter vascular}) \times 1.000$
- $(N^{\circ} \text{ episodis} / \sum \text{ dies ventilació mecànica}) \times 1.000$
- $(N^{\circ} \text{ episodis} / \sum \text{ dies catèter urinari}) \times 1.000$


Infeccions associades a l'ús de dispositius

- Usualment es monitoritzen en unitats de **risc especial** (UCIs d'adults o neonatals), però la vigilància es podria fer extensiva en qualsevol àrea de l'hospital
- Donat que disposem del sumatori individual de persones-temps, el resultat és una **densitat d'indència**
- Interpretació: "La velocitat amb que succeeix un nou episodi d'infecció és de casos per cada 1.000 dies d'exposició al dispositiu".

National Healthcare Safety Network (NHSN) Report, data summary for 2006 through 2007, issued November 2008

Am J Infection Control, November 2008

Central line-associated BSI rate*

Type of location	No. of locations	No. of CLABSI	Central line-days	Pooled mean
 Critical care units				
Burn	22	239	42,452	5.6
Coronary	121	373	181,079	2.1
Surgical cardiothoracic	97	397	275,194	1.4
Medical	144	1073	454,839	2.4
Medical/surgical, major teaching	104	692	342,214	2.0
Medical/surgical, all others	343	972	662,489	1.5
Pediatric medical/surgical	71	404	140,848	2.9
Pediatric medical	10	6	6256	1.0
Neurologic	15	31	25,440	1.2
Neurosurgical	39	173	68,550	2.5
Surgical	128	881	383,126	2.3
Trauma	32	435	107,620	4.0

National Healthcare Safety Network (NHSN) Report, data summary for 2006 through 2007, issued November 2008

Am J Infection Control,
November 2008

Central line-associated BSI rate*

Type of location	No. of locations	No. of CLABSI	Central line-days	Pooled mean
→ Inpatient wards				
Adult step down unit (postcritical care)	24	61	24,981	2.4
Medical	40	111	60,257	1.8
Medical/surgical	82	169	132,133	1.3
Rehabilitation	11	2	3705	0.5
Surgical	18	40	24,254	1.6

Abans de continuar, un nou apunt metodològic...

AJUST DEL RISC (Risk adjustment)

Dues aproximacions:

- **Basat en mètodes estadístics de regressió:** requereix la recollida de dades individuals
- **Basat en l'estratificació:** la població es divideix en estrats (subgrups amb risc similar d'infecció). Permet la comparació de diferents taxes dins de cada estrat

National Healthcare Safety Network (NHSN) Report, data summary for 2006 through 2007, issued November 2008

Am J Infection Control, November 2008

Central line-associated BSI rate*

Type of location	No. of locations	No. of CLABSI	Central line-days	Pooled mean
Inpatient wards				
Adult step down unit (postcritical care)	24	61	24,981	2.4
Medical	40	111	60,257	1.8
Medical/surgical	82	169	132,133	1.3
Rehabilitation	11	2	3705	0.5
Surgical	18	40	24,254	1.6

5 ESTRATS SEGONS TIPUS D'UNITAT

National Healthcare Safety Network (NHSN) Report, data summary for 2006 through 2007, issued November 2008

Am J Infection Control, November 2008

Central line-associated BSI rate*				
Birth-weight category	No. of locations	No. of CLABSI	Central line-days	Pooled mean
≤750 g	82	225	60,850	3.7
751-1000 g	84	185	55,445	3.3
1001-1500 g	83	144	55,874	2.6
1501-2500 g	71	105	44,402	2.4
>2500 g	61	87	42,611	2.0

**UCI NEONATAL:
ESTRATIFICACIÓ PER PES DE NAIXEMENT**

Vigilància dels MDROs

INFECTION CONTROL AND HOSPITAL EPIDEMIOLOGY OCTOBER 2008, VOL. 29, NO. 10

SHEA/HICPAC POSITION PAPER

Recommendations for Metrics for Multidrug-Resistant Organisms in Healthcare Settings: SHEA/HICPAC Position Paper

Definició de criteris per
al tipus d'adquisició

Definició
d'indicadors

Vigilància dels MDROs – tipus d'adquisició

CRITERIS TEMPORALS

- **Hospitalària: (Hospital-onset)**
 - Mostra recollida >3 dies des de l'ingrés (3 midnight rule)
- **Comunitària: (Community-onset)**
 - Mostra recollida ≤ 3 dies des de l'ingrés

Vigilància dels MDROs – tipus d'adquisició

CRITERIS CLÍNICS

Es requereix la revisió individualitzada de la història clínica del pacient i del temps en què es van obtenir les mostres

- **Nosocomial**
- **Relacionada amb sistema sanitari** (Healthcare-associated)
- **Comunitària** (Community-associated)

Vigilància dels MDROs – indicadors

DEFINICIÓ D'INDICADORS

- Sensibilitat antibiòtica
- Estimadors de la freqüència d'infeccions
- Estimadors de la freqüència d'exposició
- Estimadors d'adquisició nosocomial

11 INDICADORS
(3 indicadors bàsics)

Vigilància dels MDROs – indicadors bàsics

QUÈ VIGILEM?

- Sensibilitat antibiòtica
- Incidència acumulada o taxa d'incidència de bacterièmia hospitalària per MDROs
- Incidència acumulada o taxa d'incidència de MDROs d'adquisició hospitalària segons mostres clíniques

COM HO MASUREM?

- N° de primers aïllaments de MDROs en mostres clíniques / total d'aïllaments
- $(\text{N}^{\circ} \text{ hemocultius} > 3 \text{ dies des de l'ingrés} / \text{N}^{\circ} \text{ ingressos}) \times 100$
 $/ \text{N}^{\circ} \text{ estades}) \times 1.000$
- $(\text{N}^{\circ} \text{ de primers aïllaments en mostres clíniques} > 3 \text{ dies des de l'ingrés} / \text{N}^{\circ} \text{ ingressos}) \times 100$
 $/ \text{N}^{\circ} \text{ estades}) \times 1.000$

**National Nosocomial Infections Surveillance
(NNIS) System Report, data summary
from January 1992 through June
2004, issued October 2004**

Table 10. Pooled means and percentiles of the distribution of antimicrobial resistance rates*, by all ICUs combined, non-ICU inpatient units and by outpatients, ICARE/AUR, January 1998 through June 2004

All ICUs combined			
Antimicrobial-resistant pathogen	No. units	No. tested	Pooled mean
MRSA	157	22,899	52.90
Methicillin-resistant CNS	141	13,553	76.60
Vancomycin-resistant <i>Enterococcus</i> spp	140	14,140	13.90
Ciprofloxacin/ofloxacin-resistant <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	134	13,473	34.80
Levofloxacin-resistant <i>P aeruginosa</i>	68	5895	35.30
Imipenem-resistant <i>P aeruginosa</i>	123	11,986	19.10
Ceftazidime-resistant <i>P aeruginosa</i>	129	12,805	13.90
Piperacillin-resistant <i>P aeruginosa</i>	118	11,640	17.50

Vigilància dels MDROs – ajust del risc

ÉS POSSIBLE AJUSTAR EL RISC?

These recommendations offer standardization and increase reliability in the utility of the metric for local prevention efforts; however, these metrics should not be used for interfacility comparison, because the best means of risk adjustment have not been identified. Therefore, these metrics should not be promoted for external reporting purposes until after appropriate validation studies have identified the best measures for such reporting.

Infeció del lloc quirúrgic

QUÈ VIGILEM?

- Incidència acumulada d'ILQ per procediment
- Densitat d'incidència d'ILQ per procediment

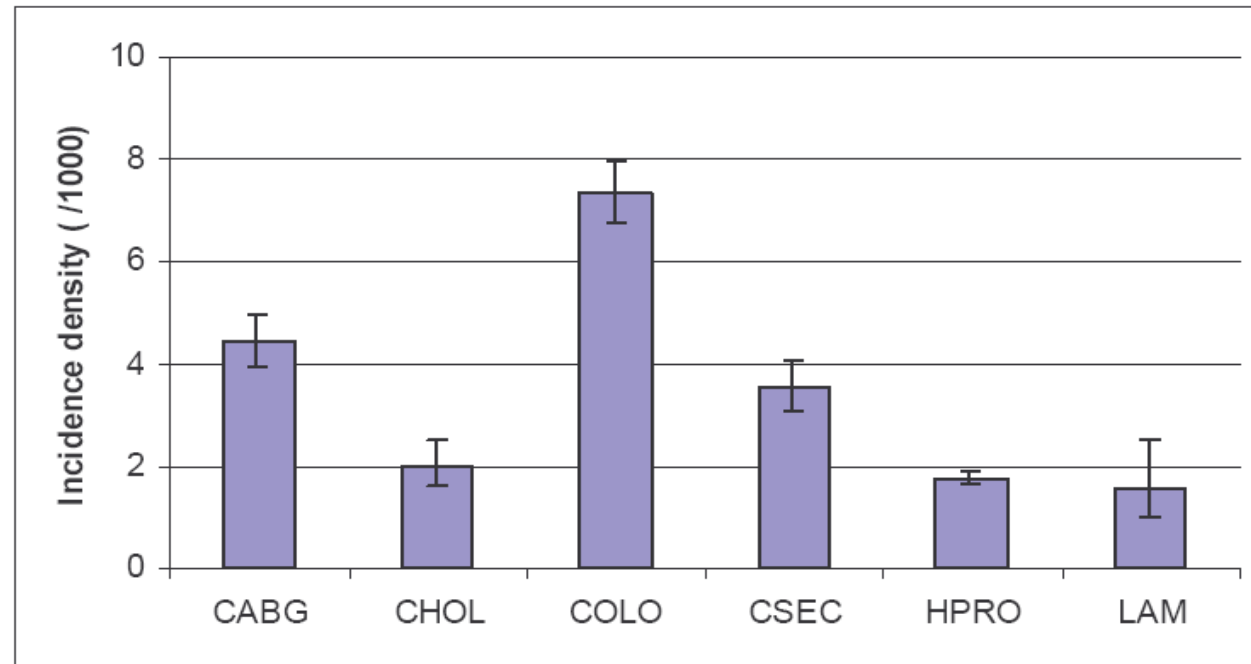
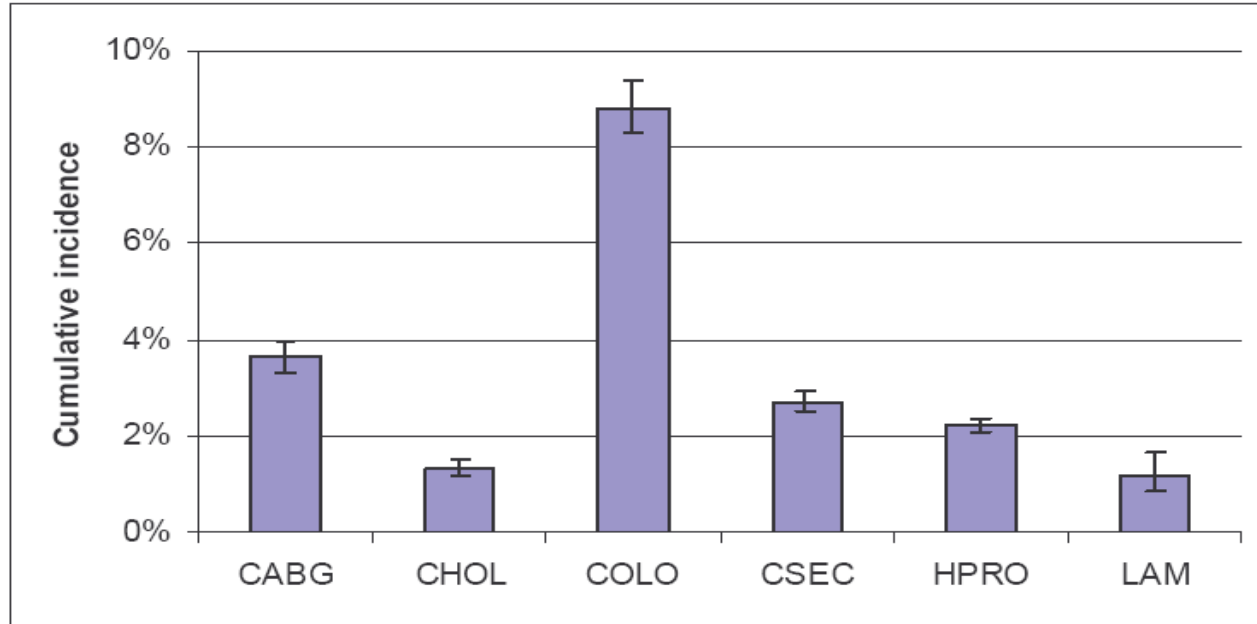
COM HO MASUREM?

- $(\text{N}^{\circ} \text{ ILQ als } \mathbf{30 \text{ dies}} / \text{N}^{\circ} \text{ de procediments realitzats}) \times 100$
- $(\text{N}^{\circ} \text{ ILQ als } \mathbf{365 \text{ dies}} / \text{N}^{\circ} \text{ de procediments realitzats}) \times 100$
- $\text{N}^{\circ} \text{ primers episodis ILQ} / \sum \text{estades post-operatòries}) \times 1.000$



Hospital in Europe
Link for Infection Control through
Surveillance

HELICS-SSI Statistical Report 2004



Infecció del lloc quirúrgic – ajust del risc

BREU HISTÒRIA DELS ÍNDEXS DE RISC

- **1925: BH Goff.** Woman's Hospital of New York. Anàlisi de més de 3.000 intervencions. Factors: tipus i tècnica de sutura, grau de contaminació de la cirurgia
- **1964: National Research Council.**
Classificació segons grau de contaminació.
- **1980s: Índex SENIC.**
Grau contaminació, durada, cirurgia abdominal, n^o diagnòstics a l'alta.

Infecció del lloc quirúrgic – ajust del risc

ÍNDIX NNIS (ó NHSN)

FACTOR DE RISC	PUNTUACIÓ	
	0	1
Condió física del pacient segons classificació ASA	<3	≥3
Grau de contaminació	Neta / Neta-contaminada	Contaminada / Bruta
Durada de la intervenció	≤ percentil 75	> percentil 75



4 categories entre 0 i 3 punts

Infeció del lloc quirúrgic – ajust del risc

ÍNDIX NNIS MODIFICAT

Inclou noves categories segons l'ús de tècnica laparoscòpica

- **Cirurgia de colon i colecistectomia:**
 - Es resta 1 punt del total obtingut
 - Categories: M, 0, 1, 2, 3
- **Apendicectomia i cirurgia gàstrica:**
 - Només redueix el risc en pacients amb puntuació 0
 - Categories: 0-SI, 0-NO, 1, 2, 3

National Healthcare Safety Network (NHSN) Report, data summary for 2006 through 2007, issued November 2008

Am J Infection Control,
November 2008

SSI rate-inpatient procedures						
Procedure code	Operative procedure description	Duration cut point (min)	Risk index category	No. of procedures	No. of SSI	Pooled mean
COLO	Colon surgery	188	0	9539	399	4.18
COLO	Colon surgery	188	1	16,537	1004	6.07
COLO	Colon surgery	188	2	7270	582	8.01
COLO	Colon surgery	188	3	810	88	10.86
HPRO	Hip prosthesis	123	0	17,521	131	0.75
HPRO	Hip prosthesis	123	1	22,681	380	1.68
HPRO	Hip prosthesis	123	2,3	5492	163	2.97
KPRO	Knee prosthesis	122	0	29,264	198	0.68
KPRO	Knee prosthesis	122	1	31,979	359	1.12
KPRO	Knee prosthesis	122	2,3	7955	145	1.82

ESTRATIFICACIÓ DEL RISC SEGONS ÍNDEX NNIS

Infecció del lloc quirúrgic – ajust del risc

LIMITACIONS DE L'ÍNDEX NNIS

- Subjectivitat de la classificació ASA

Classification	Physical condition of the patient
1	Normally healthy
2	Discrete systemic disease
3	Serious, non-incapacitating, systemic disease
4	Life-threatening, incapacitating systemic disease
5	Moribund with death expected within 24 h

- Diferències en el P75 segons les sèries



Hospital in Europe
Link for Infection Control through
Surveillance

HELICS-SSI Statistical Report 2004

	Mean	p10	P25	P50	P75	P90
CABG	210	135	165	200	240	300
CHOL	71	33	45	60	88	120
COLO	138	55	90	126	176	230
CSEC	41	25	30	38	48	60
HPRO	90	50	63	84	107	136
LAM	71	30	40	60	85	125

NHSN
P75
300
121
188
57
123
167

Infecció del lloc quirúrgic – ajust del risc

LIMITACIONS DE L'ÍNDEX NNIS

- Diferents estudis han qüestionat la seva validesa en determinats procediments
 - Horan TC, 1994; Starling CF, 1997; Roy MC, 2000; Russo PL, 2002; Gaynes RP, 2001; Soletto L, 2003
- En contrapartida, altres estudis indiquen un bon valor predictiu quan es comparen amb models multivariants
 - Ronveaux O, 1996; Gulacsi L, 2000; Brandt C, 2004; Iñigo JJ, 2006

INCIDENCE OF SURGICAL-SITE INFECTIONS AND THE VALIDITY OF THE NATIONAL NOSOCOMIAL INFECTIONS SURVEILLANCE SYSTEM RISK INDEX IN A GENERAL SURGICAL WARD IN SANTA CRUZ, BOLIVIA

Lorena Soletto, BS; Marianne Pirard, MD, MPH; Marleen Boelaert, MD, PhD; Remberto Peredo, MD; Reinerio Vargas, MD; Alberto Gianella, MD; Patrick Van der Stuyft, MD, PhD

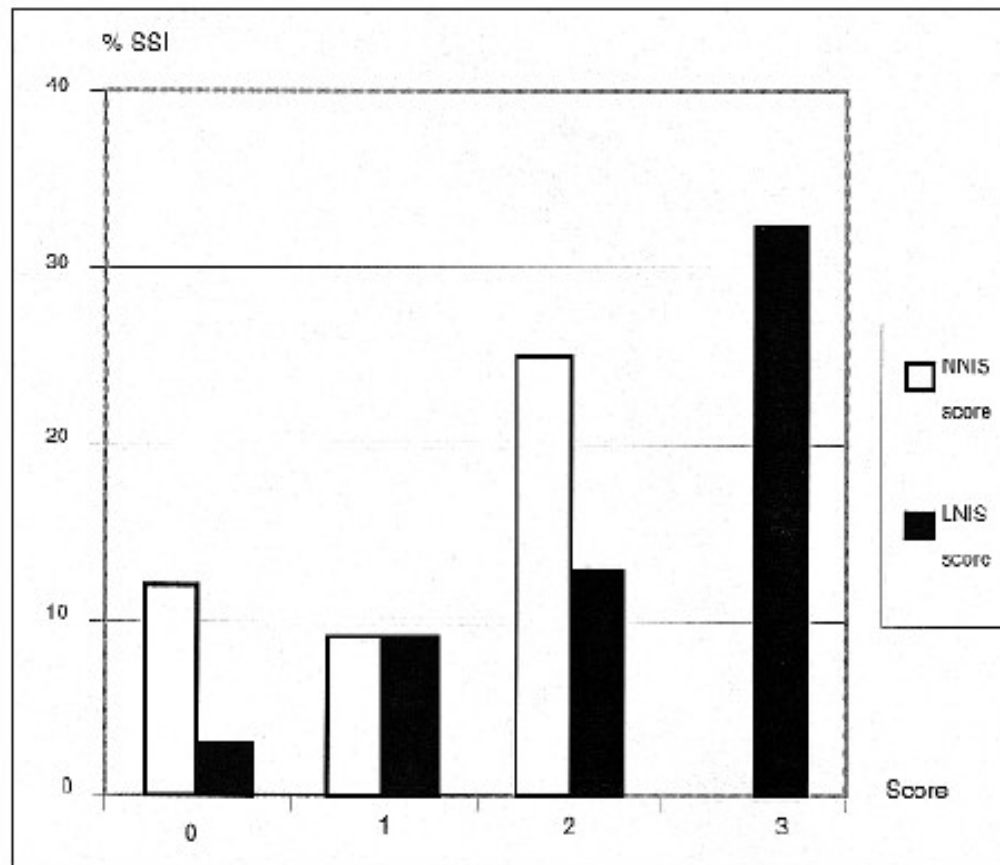


FIGURE. Surgical-site infection (SSI) rate in function of the National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System and the Local Nosocomial Infection Surveillance (LNIS) risk scores.

Infección de sitio quirúrgico en un servicio de cirugía general. Análisis de cinco años y valoración del índice National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS)

José Juan Íñigo^a, Begoña Bermejo^b, Begoña Oronoz^a, Javier Herrera^a, Antonio Tarifa^a, Felicidad Pérez^a, Coro Miranda^a y José Miguel Lera^a

^aServicio de Cirugía General. Hospital de Navarra. Pamplona. Navarra.

^bServicio de Medicina Preventiva. Hospital Virgen del Camino. Pamplona. Navarra. España.

TABLA 1. Riesgo de infección e índice NNIS

	N.º	N.º ISQ	Porcentaje	OR	IC del 95%
Limpia	2.332	53	2,27	1	
Limpia-contaminada	1.669	153	9,17	4,43	3,21-6,10
Contaminada	1.517	173	11,40	5,64	4,11-7,75
Sucia	700	134	19,14	10,4	7,44-14,5
ASA I	2.197	88	4,00	1	
ASA II	2.600	214	8,23	2,18	1,68-2,81
ASA III	1.174	159	13,54	3,80	2,89-4,99
ASA IV	220	43	19,55	5,89	3,96-8,76
ASA V	27	9	33,33	12,1	5,30-27,8
Duración ≤ p75	5.727	399	6,97	1	
Duración > p75	491	113	23,01	3,99	3,14-5,07
NNIS 0	3.038	120	3,95	1	
NNIS 1	2.325	190	8,17	2,18	1,72-2,76
NNIS 2	761	168	22,08	6,95	5,41-8,93
NNIS 3	94	35	37,23	14,6	9,22-23,0

NNIS: National Nosocomial Infection Surveillance; ISQ: infección de sitio quirúrgico; OR: odds ratio; IC: intervalo de confianza; p75: percentil 75%.

Infecció del lloc quirúrgic – ajust del risc

A falta d'una alternativa més vàlida, l'índex NNIS és el preferit per la majoria de sistemes de vigilància

De què parlarem?

1. Nocions d'epidemiologia: breu recordatori

Prevalença i incidència

2. Mesura de la freqüència i estratificació del risc

Infeccions associades a l'ús de dispositius

Microorganismes multiresistents (MDROs)

Infecció del lloc quirúrgic

3. Comparació de taxes

Comparació de taxes

Són lícites les comparacions?

Sí, sempre i quan...

- S'hagin aplicat els mateixos mètodes de vigilància
- S'hagin calculat les taxes estratificant en les mateixes categories de risc
- La grandària de la mostra sigui suficient per obtenir estimacions amb la suficient confiança

Comparació de taxes

Amb què podem comparar?

- Comparacions en un mateix hospital:
 - evolució temporal de les taxes
 - comparació entre unitats, entre cirurgians...
- Comparacions entre dos o més hospitals
- Comparacions amb el sistema de vigilància de referència

Benchmarking

Comparació de taxes

MÈTODES

- Comparació de proporcions: “p” i estimació per interval
- Comparació amb percentils
- Ratio d'infecció estandarditzada - Standardized Incidence Ratio (SIR)

Comparació de proporcions. Exemple

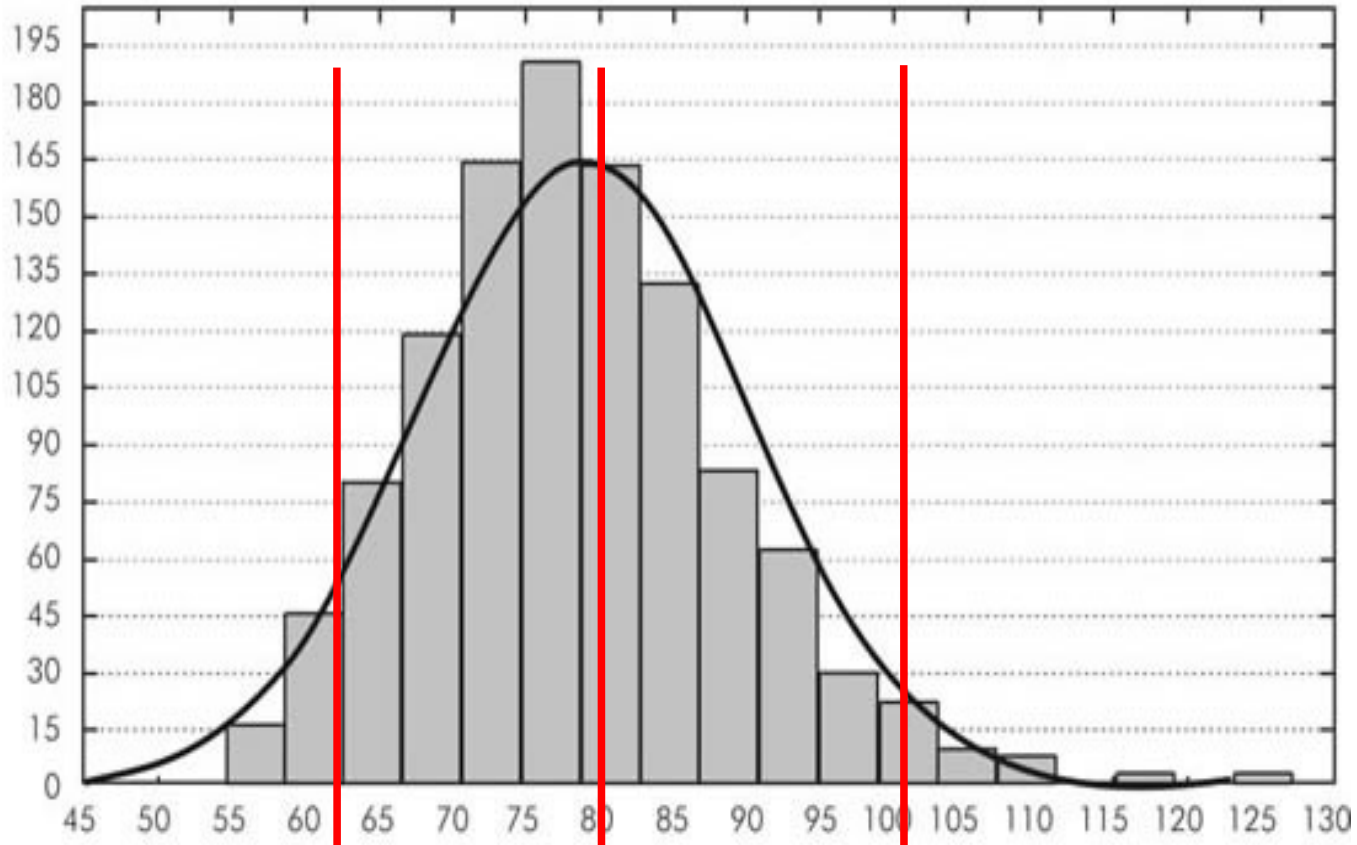
Sistema de vigilància VICNISS - Austràlia

Procedure	Risk Index Category	No. of SSI	No. of Operations	SSI Rate (Surgeon A)*	VICNISS Rate*	p-value	95% CIs for Surgeon A's Rate
Cardiac Surgery	0	0	2	0.0	0.6	0.99	0.00 – 84.19
	1	3	80	3.8	1.7	0.15	0.78 – 10.57
	2,3	1	2	5.0	2.8	0.44	1.26 – 98.74
CBGB	0	1	1	10.0	0.7	0.08	0.25 – 44.50
	1	10	230	4.3	3.5	0.30	2.10 – 7.85
	2	5	120	4.2	5.8	0.29	1.37 – 9.46
	3	5	60	8.3	17.5	0.11	2.76 – 18.39
Total		25	522	4.8	---	---	3.12 – 6.99

* Rates are per 100 procedures

Distribució normal i definició de quartils

Nº casos



P25

P50

P75

Valors de la variable

National Healthcare Safety Network (NHSN) Report, data summary for 2006 through 2007, issued November 2008

Am J Infection Control, November 2008

SSI percentiles-inpatient procedures				Percentile				
Operative procedure description	Risk index category	No. of hospitals	Pooled mean					
				10%	25%	50% (median)	75%	90%
Cardiac surgery	0,1	64	1.17	0.00	0.00	0.66	1.58	2.91
Cardiac surgery	2,3	46	1.71	0.00	0.00	1.10	2.79	3.65
Coronary bypass w/chest and donor incision	1	160	2.96	0.00	1.18	2.48	4.09	5.34
Coronary bypass w/chest and donor incision	2,3	134	4.88	0.00	2.00	3.80	6.52	10.08
Coronary bypass graft with chest incision	0,1	55	1.63	0.00	0.00	0.00	3.30	5.08
Carotid endarterectomy	0,1,2,3	21	0.42	0.00	0.00	0.00	0.94	1.48
Colon surgery	0	121	4.18	0.00	0.95	3.70	6.02	9.44
Colon surgery	1	184	6.07	0.00	2.22	4.76	8.33	12.50
Colon surgery	2	123	8.01	0.00	2.11	6.06	9.56	15.83
-	--	--	---	---	---	---	---	---



POCA EXHAUSTIVITAT

PROBLEMA

Comparació de taxes

Ratio d'infecció estandarditzada (RIE)

- És un mètode d'estandardització indirecta
- Es calcula dividint el nombre de casos **observats** i el nombre de casos **esperats** (els que esperariem trobar si tinguéssim la mateixa incidència de la població amb què ens volem comparar)
- Indica en quants cops la nostra incidència és superior o inferior a la de la població de referència

Comparació de taxes

RIE – exemple de càlcul

1. Taxa ILQ d'un cirurgià: $10 / 230 = 4,3$ ---> **CASOS OBSERVATS=10**
2. Taxa ILQ població de referència: **3,5**
3. Si apliquem la taxa de referència al nombre d'intervencions fetes pel cirurgià, tindrem el n^o de casos d'ILQ que esperariem trobar si ell tingués la mateixa taxa que la població de referència:
 $230 \times 3,5 = 8,05$ ---> **CASOS ESPERATS = 8,05**
4. Dividint els casos observats entre els esperats, tindrem la RIE
 $10 / 8,05 = 1,24$ ---> **RIE**

Càlcul de la RIE. Exemple

Sistema de vigilància VICNISS - Austràlia

Procedure	Risk Index Category	Observed No. of SSI	No. of Operations	SSI Rate (Surgeon A)	VICNISS Rate	Expected number of SSI	Standardised Infection Ratio (SIR)
Cardiac	0	0	2	0.0	0.6	0.01	---
Cardiac	1	3	80	3.8	1.7	1.36	2.20
Cardiac	2,3	1	2	5.0	2.8	1.10	0.90

RIE <1: la taxa d'infecció és inferior a l'esperada

RIE >1: la taxa d'infecció és superior a l'esperada