



Surveillance infekcií spojených se zdravotní péčí - softwarové řešení

Jaroslava Sokolová

*Oddelenie nemocničnej hygieny a epidemiológie, Fakultná nemocnica, Trnava
Centrum mikrobiológie a prevencie infekcií Trnavská univerzita, Trnava*

Brno, 18. 4. 2023

Surveillance a audit

Kontrola infekcií

Izolácia pacienta a
používanie OOPP

Hygiena rúk

Antibiotická
politika

Dekontaminácia
nástrojov

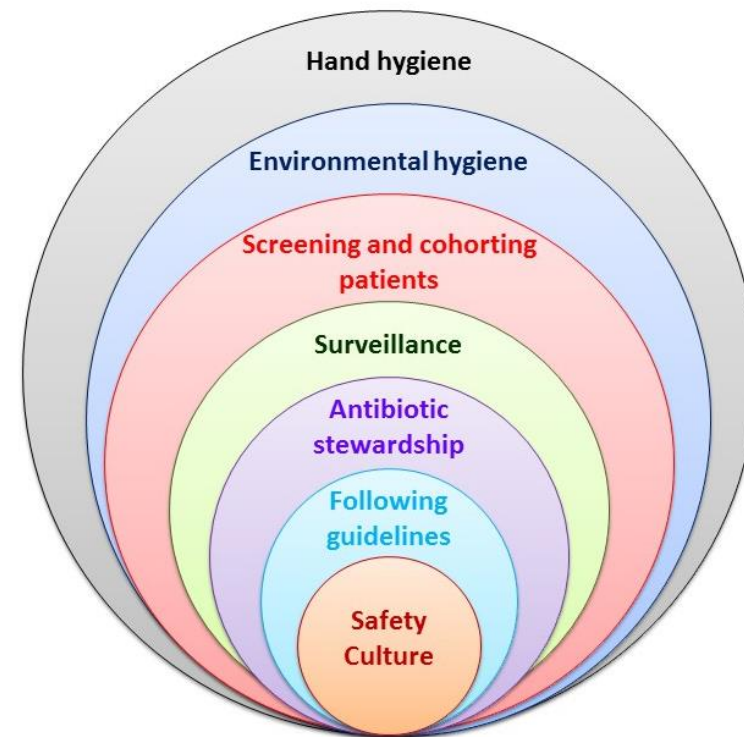
Dekontaminácia
prostredia

Infraštruktúra

Zdravotnícky personál

Surveillance HAI v zdravotníckych zariadeniach

- **Dáta pre voľbu preventívnych opatrení**
- **Variabilita surveillance ~**
 - Výber typov infekcií
 - Výber denominátorov
 - Výber populácie pacientov
 - Výber metód – klasické / molekulárna epidemiológia
- Aktívna/ pasívna surveillance
- Incidenčná / prevalenčná surveillance
- **Počítačovo asistovaná surveillance**
 - Elektronicky riadená
 - Semiautomatizovaná
 - Automatizovaná



Štúdia SUSPIRE

- Analýza systému a metodológie surveillance HCAI a AMR v EÚ
- Identifikovaných 112 systémov surveillance – 56 analyzovaných zahrňujúcich 20 krajín EÚ
- Vysoká heterogenita napriek snahám ECDC

Surveillance AMR

- 42 národných a regionálnych systémov
- rôzne spôsoby reportovania
 - len laboratórne dáta (78,5%)
 - riešenie duplicity (59,5%)

Variable		Systems (percentage)
Source of data	Laboratory only	33 (78.5)
	Laboratory and patients' charts	8 (19.0)
	Unknown/not reported	1 (2.3)
Duplicates policy	Duplicates excluded	25 (59.5)
Case definition	Isolates from clinical samples	22 (52.3)
	Infections	10 (23.8)
	Unknown/not reported	10 (23.8)
Indicators	Proportion of resistant isolates*	27 (64.2)
	Cumulative incidence*	11 (26.1)
	Incidence density*	12 (28.5)
	Unknown/not reported	8 (19.0)
Pathogens specified	<i>Streptococcus pneumoniae</i>	32 (76.1)
	<i>Staphylococcus aureus</i>	41 (97.6)
	<i>Enterococcus spp.</i>	31 (73.8)
	<i>Escherichia coli</i>	38 (90.4)
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	36 (85.7)
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	34 (80.9)
	<i>Acinetobacter baumannii</i>	35 (83.3)
	<i>Clostridium difficile</i>	22 (52.3)

Pokroky v organizácii surveillance

Volume 27, Number 1, January 2021, 107–110

Clinical Microbiology and Infection 27 (2021) S1–S2



ELSEVIER

Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Clinical Microbiology and Infection

journal homepage: www.clinicalmicrobiologyandinfection.com

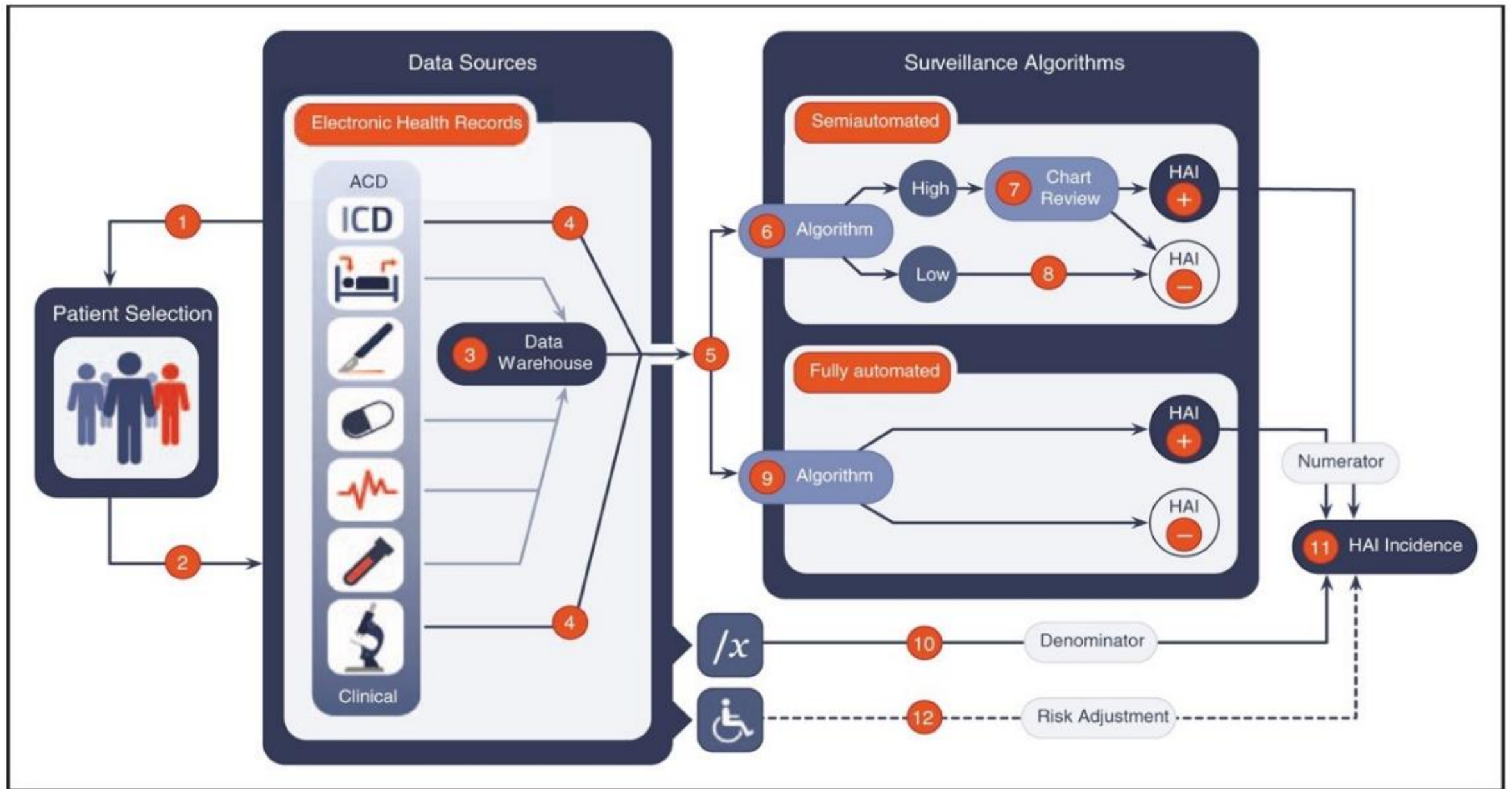


Editorial

Getting it right: automated surveillance of healthcare-associated infections[☆]

Automatizovaná surveillance (AS)

- Časť manuálneho hodnotenia je nahradená automatizovanými procesmi
- Procesy vyhľadávania, zbierania, hodnotenia, validácie a analýzy denominátorov môžu byť plnoautomatizované/semiautomatizované
- Sú založené na dátach zbieraných počas rutínnej zdravotnej starostlivosti aplikáciou vhodných algoritmov a využitím umelej inteligencie
- Za posledných 10 rokov - **prechod z fázy výskumu do aplikačnej praxe**



Situácia v EÚ – PRAISE study (2021)

Clinical Microbiology and Infection 27 (2021) S3–S19



Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

Clinical Microbiology and Infection

journal homepage: www.clinicalmicrobiologyandinfection.com



Original Article

PRAISE: providing a roadmap for automated infection surveillance in Europe[☆]

Maaïke S.M. van Mourik ^{1,*}, Stephanie M. van Rooden ^{2,3}, Mohamed Abbas ⁴, Olov Aspevall ⁵, Pascal Astagneau ⁶, Marc J.M. Bonten ^{1,2}, Elena Carrara ⁷, Aina Gomila-Grange ⁸, Sabine C. de Greeff ³, Sophie Gubbels ⁹, Wendy Harrison ¹⁰, Hilary Humphreys ¹¹, Anders Johansson ¹², Mayke B.G. Koek ³, Brian Kristensen ¹³, Alain Lepape ¹⁴, Jean-Christophe Lucet ¹⁵, Siddharth Mookerjee ¹⁶, Pontus Naucler ¹⁷, Zaira R. Palacios-Baena ¹⁸, Elisabeth Presterl ¹⁹, Miquel Pujol ⁸, Jacqui Reilly ²⁰, Christopher Roberts ¹⁰, Evelina Tacconelli ^{21,7}, Daniel Teixeira ⁴, Thomas Tängdén ²², John Karlsson Valik ¹⁷, Michael Behnke ²³, Petra Gastmeier ²³, on behalf of the PRAISE network

- 30 expertov EÚ – 2 workshopy, telekonferenčné mítingy, prehľad literatúry, spolupráca s medzinárodnými expertami
- Porovnanie metodologických aspektov a rôznych systémov
- Popísanie výhod a nevýhod AS
- Sprievodné dokumenty - vytvorenie podporných materiálov pre vlády a pre implementáciu AS z pohľadu informačných technológií

Practical Recommendations for Implementation of Semi-Automated Healthcare-Associated Infection Surveillance in a Healthcare Facility

September 2020

Authors:

Stephanie M. van Rooden, PhD

Maaïke S.M. van Mourik, MD PhD

Contact information: M.S.M.vanMourik-2@umcutrecht.nl; stephanie.van.rooden@rivm.nl;

PRAISE@umcutrecht.nl

Supported by:



Pred implementáciou

- Rozhodnutie manažmentu
- Mienkotvorcovia
- Financie
- Plán a riadenie projektu
- IT podpora
- Technické špecifikácie
- Analýza vstupných dát z NIS

Po implementácii

- Overenie algoritmov
- Validácia
- Overenie kvality lokálnych dát potrebných pre AS
- Integrácia viacerých zdrojových systémov dát

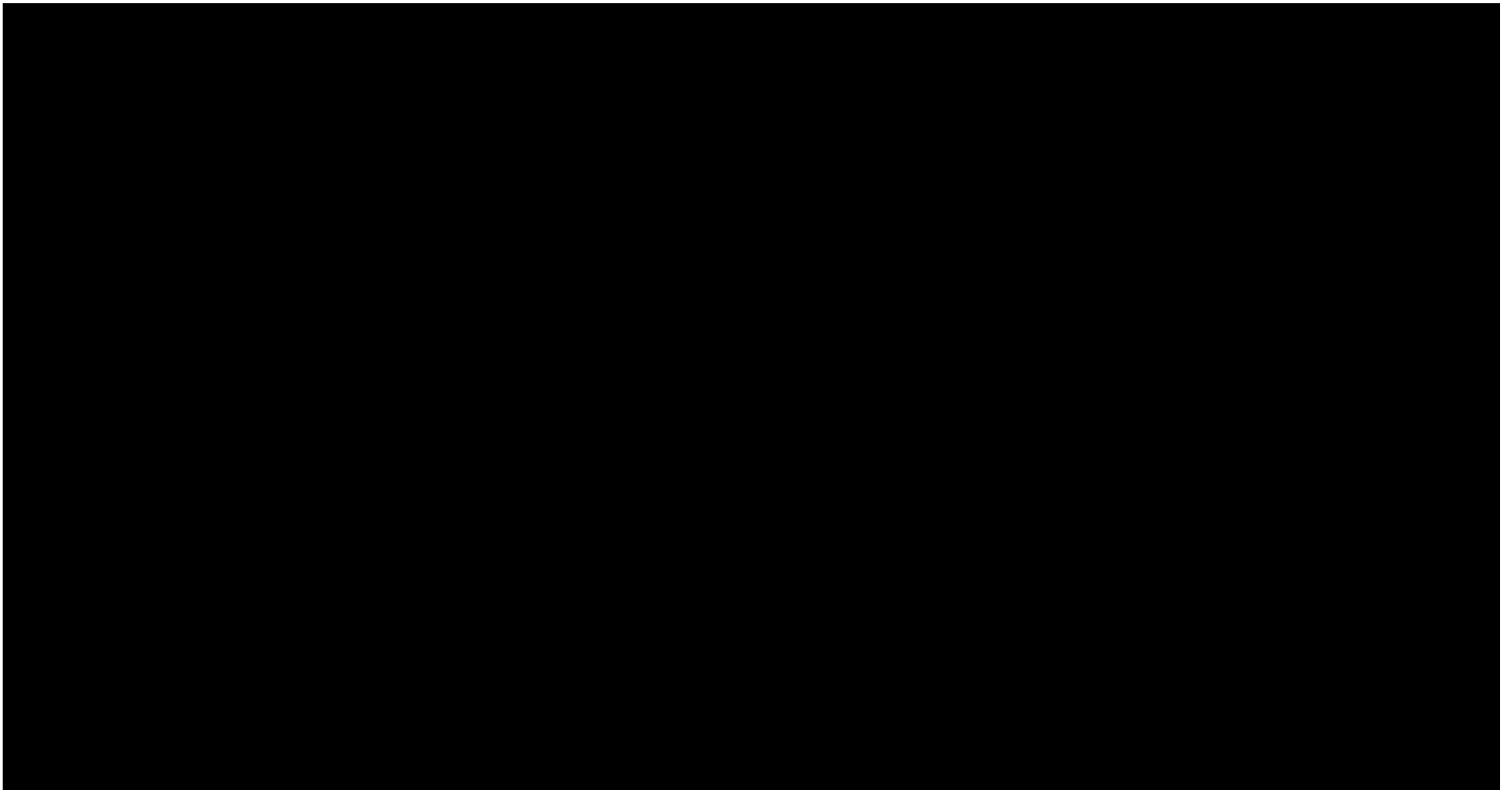


Problém 1 – **kvantita hlásenia**

- **Pasívny zber - kontinuálne podhlásené**
- EPIS nie je prepojený s nemocničnými informačnými systémami nemocníc
- Hlásenie do „prázdna“ – lekári pokladajú hlásenie za zbytočné lebo na hlásenie nikto nereaguje
- **Nedostatok pracovníkov prevencie a kontroly infekcií na ustanovený pracovný čas v nemocniciach**

Problém 2 - **kvalita hlásenia**

- laboratórna diagnostika
- problematika kolonizácii
- odlíšenie skriningových a terapeutických vyšetrení
- **chýbanie vhodných denominátorov**



Situácia v SR – softwarové riešenia

- softvér pre nozokomiálne nákazy / STAPRO
(bez algoritmov umelej inteligencie, len elektornizácia hlásenia)
- AMEBA / Cloud consulting
- EPIDIS + MICROBES/ Hartmann
- HAIDi / Datlowe



Fakultná nemocnica Trnava



1285

ZAMESTNANCOV



31

PRACOVÍSK



20000

PACIENTOV ROČNE



641

LOŽOK

Prvý rok s HAIDI vo FN Trnava

O NEMOCNICI —

Fakultná nemocnica Trnava

Fakultná nemocnica Trnava je najväčším poskytovateľom zdravotnej starostlivosti v Trnavskom kraji. Na 641 lôžkach odliečime viac ako 20-tisíc pacientov ročne. Náš kvalifikovaný personál realizuje liečebno-preventívny a ošetrovateľský proces s cieľom zaistiť maximálnu spokojnosť našich pacientov. Nemocnica má 9 kliník a 17 oddelení, na ktorých pracujú špičkoví lekári.



Oddelenie nemocničnej hygieny a epidemiológie

- vznik v roku 2017
- 4 pracovníci úväzok 3,0 / 641 lôžok
- Podľa *Guidelines on core components of IPC programmes*
 - 720 - 90% - pokročilá úroveň
- Komisia KRALAPNI

Izolačné kapacity

- na každom oddelení/klinike – 1 až 2 lôžka

Oddelenie centrálnej sterilizácie

Klinika infektológie

Oddelenie klinickej farmakológie

Oddelenie klinickej mikrobiológie AnalarX sr.ro. (outsourcing)

Hygienické audity

Vlastné upratovanie

Terminálna dezinfekcia – Aerospet (Ecolab)

UVflorescencia – EnCompass (Ecolab)

ATP monitoring (3M)

Mikrobiologický monitoring (MALDI-TOF)

Program hygieny rúk

spotreba – 48,1/1000 PD

compliance – 40- 60% - systém OBSERVE
(Hartmann)

Surveillance HCAI

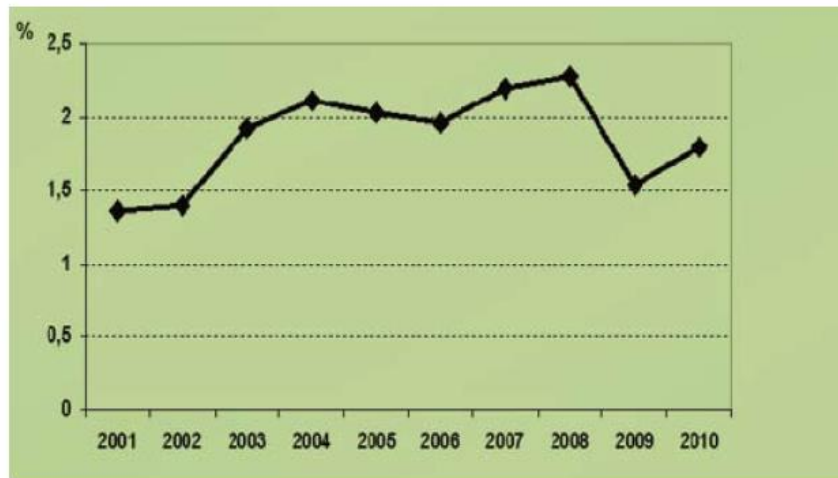
aktívna – od roku 2016

od 2022 softvér HAIDi

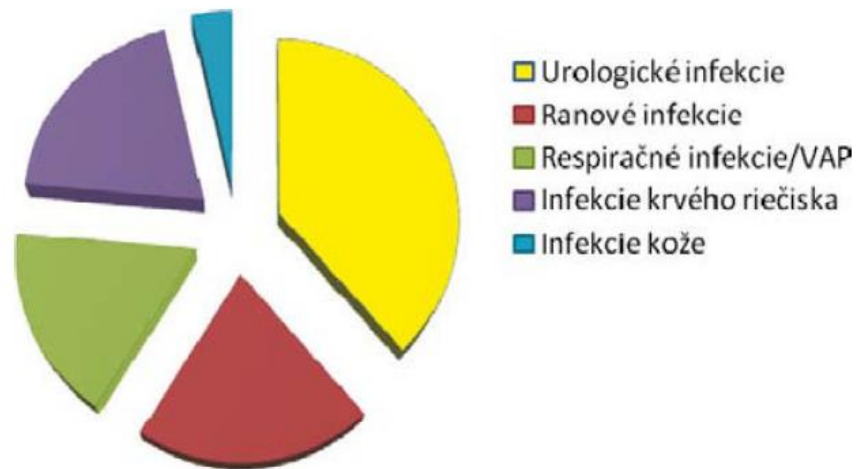
História surveillance HAI a AMR vo FN Trnava



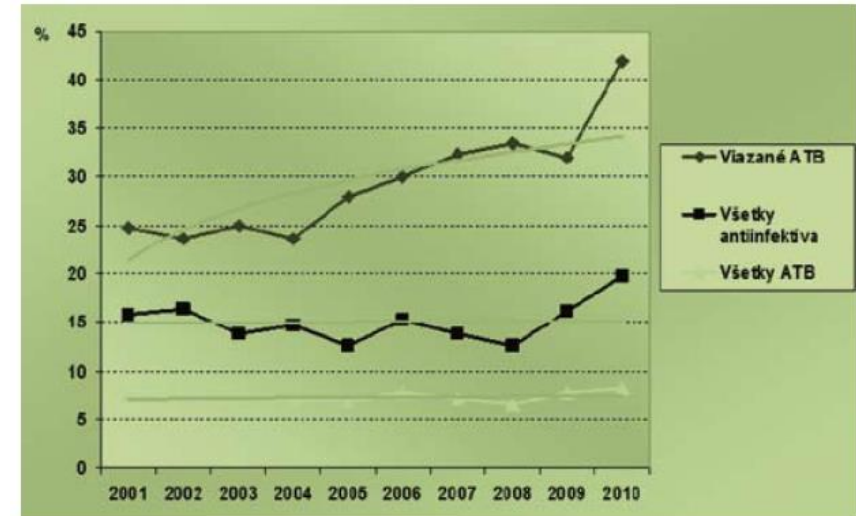
História surveillancie HAI a AMR vo FN Trnava



Graf 1: Vývoj incidencie NN vo FN Trnava (2001-2010)



Strehárová A.: Trend výskytu nozokomiálnych nákaz, rezistencie a spotreby antibiotík vo FN Trnava v rokoch 2001 – 2010. NOZOKOMIÁLNI NÁKAZY/NOZOKOMIÁLNE NÁKAZY, ROČNÍK 11, Č. 1/2012 s.15



Graf 8 Trend spotreby antiinfektív (antibiotiká, antimykotiká, antivirotiká, antiparazitiká) z celkovej spotreby liekov vo FN Trnava v období rokov 2001-2010

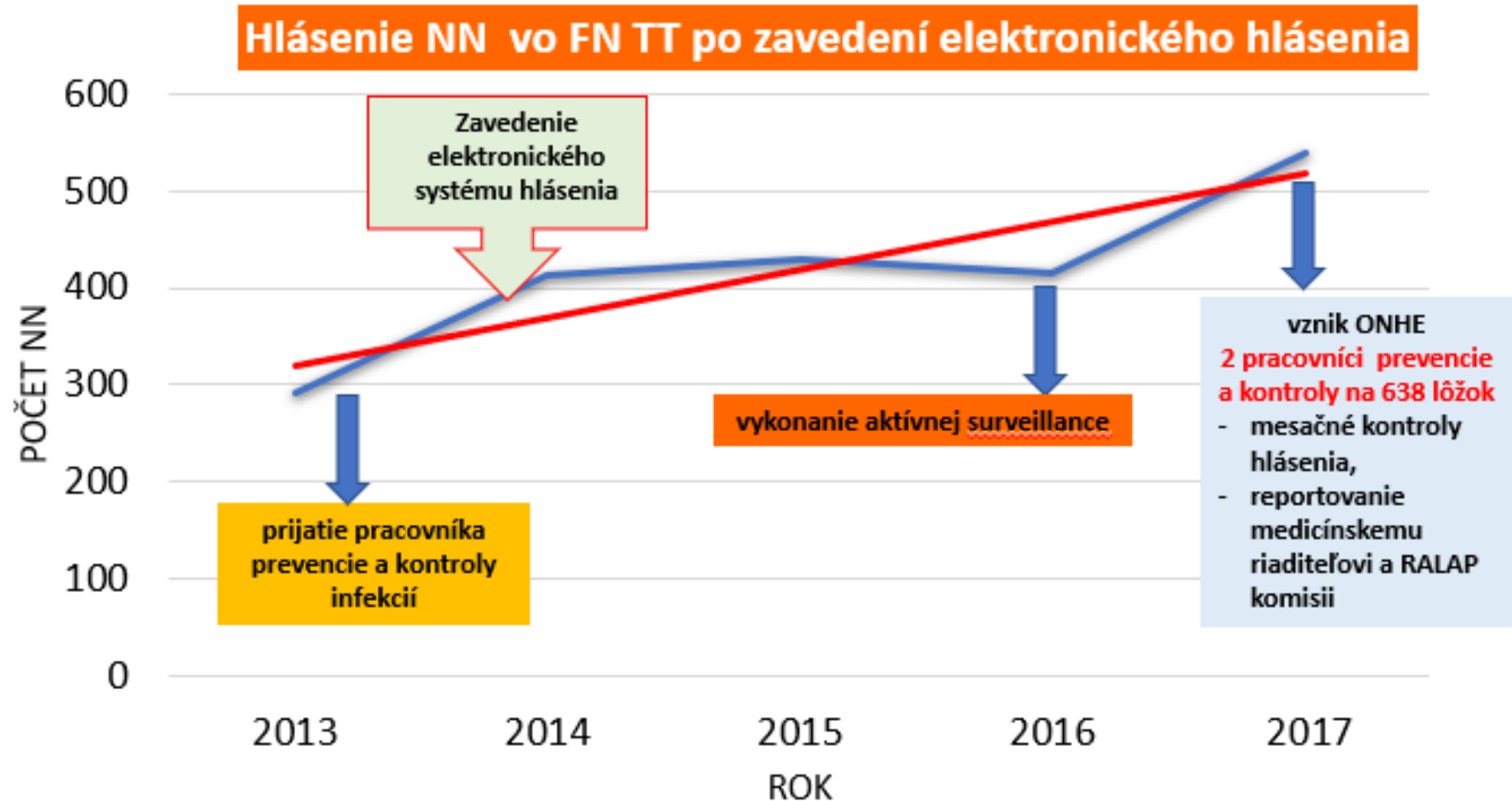


História surveillance HAI a AMR vo FN Trnava



História implementácie surveillance vo FN Trnava

Zavedenie systému elektronického hlásenia



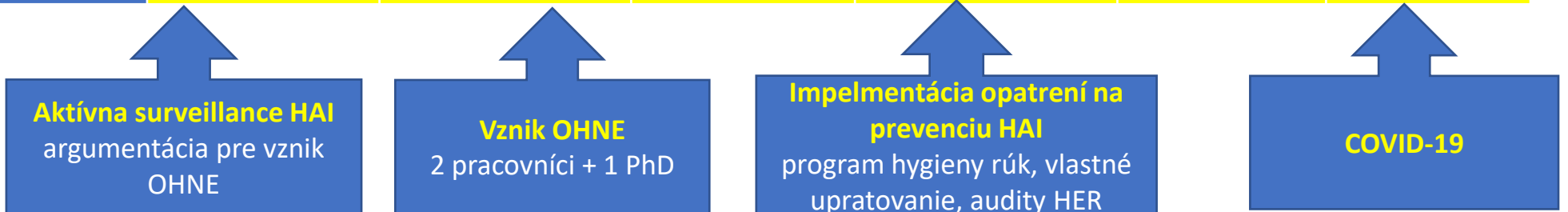
„We know what to do to prevent infection, our problem is getting hospitals personel to do it“



Jay P. Sanford M.D. (1973)

Surveillance HCAI a AMR vo FN Trnava 2016 – 2021 (len mikrobiologicky potvrdené infekcie)

Rok	elektornizácia + aktívna surveillance					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Počet hlásených NN	1054	540	1093	696	655	1018
Počet hosp. pacientov	23 014	25 606	24 343	26 023	23 496	22 466
Počet lôžkodní	161 962	162 085	166 931	159 810	146 645	140 445
% HCAI z hosp. pts	4,6	2,1	4,5	2,7	2,8	4,5
Incidencia NN/1000 PD	6,5	3	6,5	4,4	4,5	7,2



Surveillance HCAI vo FN TT od roku 2022



Automaticky prechádza všetky dostupné dáta z nemocničného informačného systému (vrátane textov písaných lekármi a sestrami) a získava relevantné informácie

pacientka udáva 3 dny pálení pri močení, dysurie 0, dušnosť neguje, močení častejšie, obj. dýchaní atv, bricho mäkké, prohmatné, citlivosť v oblasti močového mechúra, uroinfekce vs.

Febrilní, bievaco zánětlivých parametrů, empiricky nasazen Unasyn

Rozpozná potenciálne HAI

Hodnotí rizikové faktory vzniku HAI

Podporuje ATB stewardship

Pomáha so zacielením preventívnych opatrení

H A I D i

Virtuálna členka tímu pre kontrolu a prevenciu infekcií



Prečo semiautomatizovaná surveillance HAIDI ?

AKTÍVNA SURVEILLANCE

- **Nedostupnosť mikrobiologických nálezov v reálnom čase**
 - len mesačné reporty vybraných nálezov
 - nevhodný formát pre štatistické analýzy
- **Absencia mikrobiologicky nepotvrdených HAI/infekcií po prepustení**
 - dg respiračných patogénov v čase COVID-19
- **Časový faktor/záťaž**
 - aktívna surveillance – cca 2-3 pracovné dni
 - zraková únava, monotónna práca, chybovosť
- **Komplikovaná surveillance AMR**
 - nedostupnosť ATB prehľadov
 - vylučovanie duplicitných vyšetrení



SEMIAUTOMATIZOVANÁ SURVEILLANCE

- **sledovanie výskytu HCAI a AMR v reálnom čase**
- **efektívnejšia detekcia outbreakov MDRO**
- **infekcie bez MO nálezu**
- **efektívne vynaložený čas**
- **sledovanie MDRO kolonizovaných pacientov**



efektívnejšie prijímanie preventívnych opatrení

Surveillance HAI

Aktívna surveillance

HAI

Rok	2018	2019	2020	2021	2022
Počet hlásených NN	1093	696	655	1018	1093
Počet hospitalizovaných pacientov	24 343	26 023	23 496	22 466	24 672
Počet lôžkodní	166 931	159 810	146 645	140 445	154 331
% HCAI z hospitalizovaných pts	4,5	2,7	2,8	4,5	4,4
Incidencia NN/1000 PD	6,5	4,4	4,5	7,2	7,1

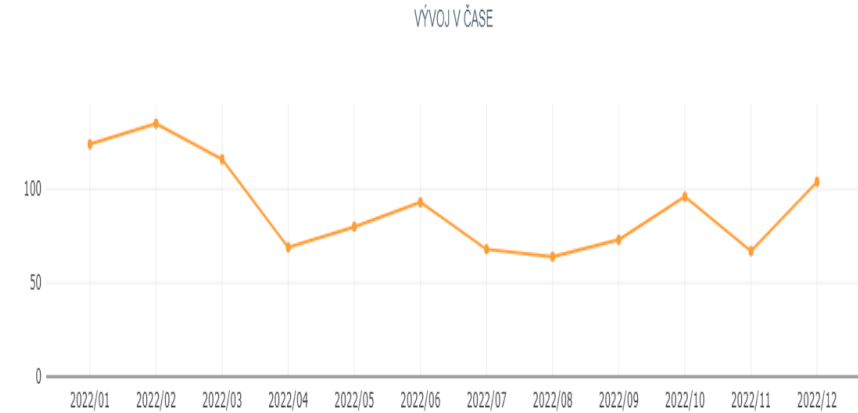
**Implementácia opatrení na
prevenciu HAI**
program hygieny rúk, vlastné
upratovanie, audity HER

COVID-19

HAI vo FN Trnava 2022

N = 1089 - 4,4%, **7,1/1000 PD)**

Typ HAI	Počet HAI	Počet HAI na 1000 PD
RTI	419	2,7
UTI	290	1,9
GIT	140	0,9
Flebitídy	83	0,5
BSI	67	0,4
SSI	62	0,4
Iné	28	0,2



Patogén	Celkom	%
SARS-CoV-2	256	16,6
Klebsiella	180	11,7
Pseudomonas aeruginosa	155	10,0
Escherichia coli	134	8,7
Candida	123	8,0
Enterococcus	116	7,5
Clostridium difficile	107	6,9
Acinetobacter	80	5,2
CONS	72	4,7
Proteus mirabilis	48	3,1
Staphylococcus aureus	54	3,5
Enterobacter	39	2,5

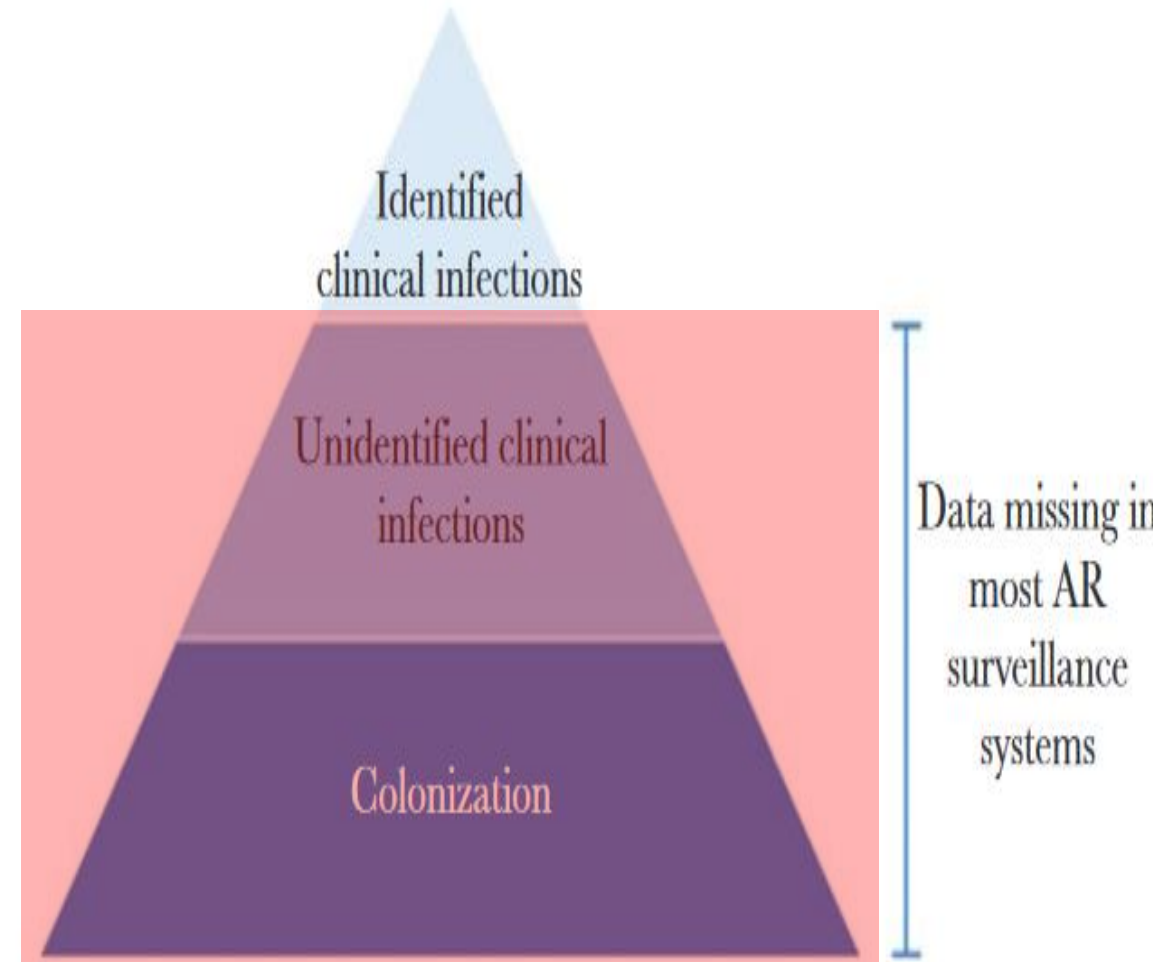
Surveillance HAI

- monitorovanie HAI v reálnom čase
- montovanie HAI aj bez pozitívnej etiológie
- monitorovanie HAI vzniknutých po prepustení pacienta
- monitorovanie iných epidemicky významných patogénov (RSV, *E.coli* NDM)
- monitorovanie efektivity prijatých preventívnych opatrení

Rezervy v identifikácii SSI – prebieha validácia

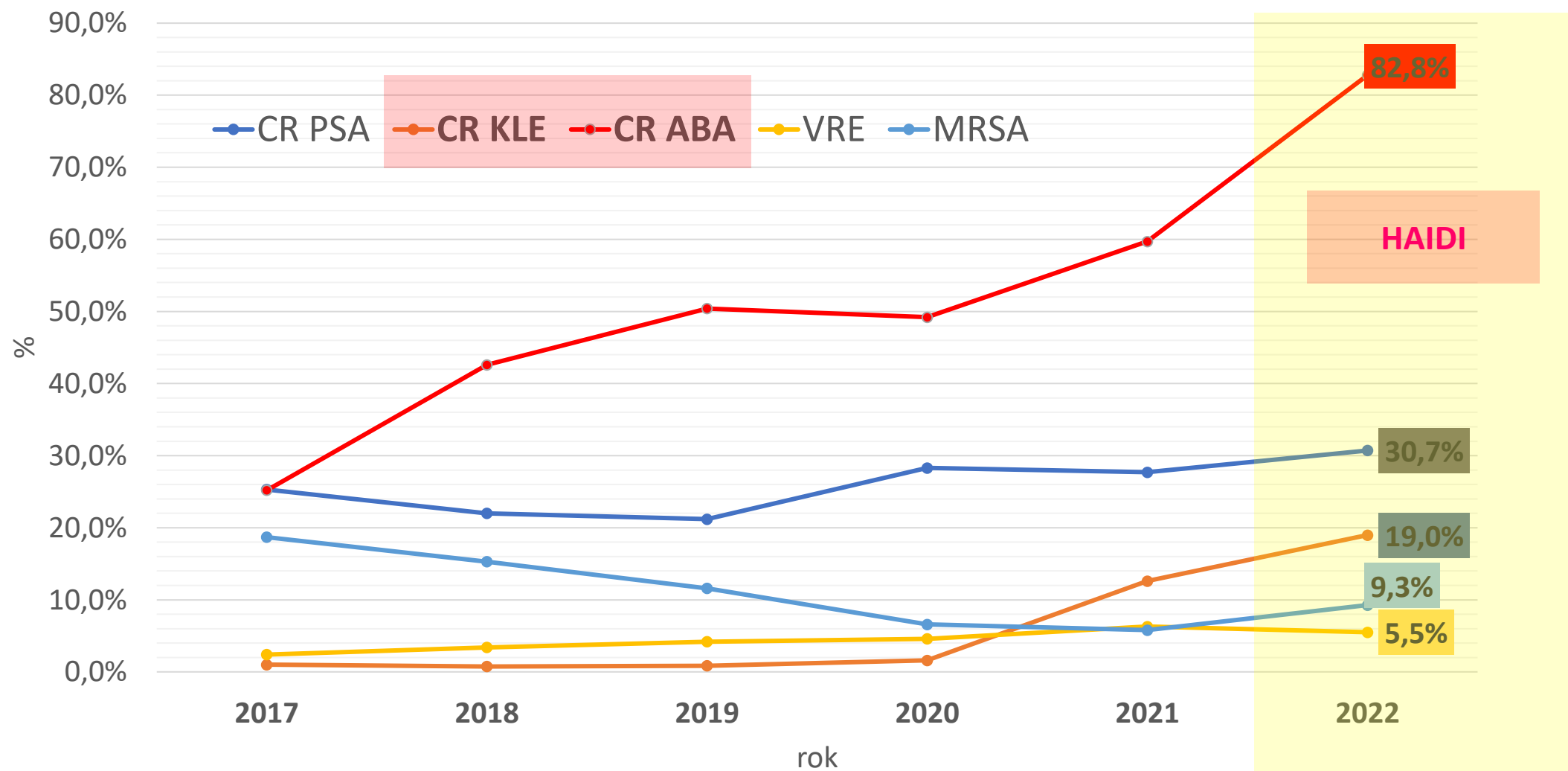
Surveillance AMR

- monitorovanie baktérií s klinicky a epidemiologicky významnými mechanizmami rezistencie
- podpora pre antibiotickú politiku
- sledovanie dynamiky kolonizácie pacientov

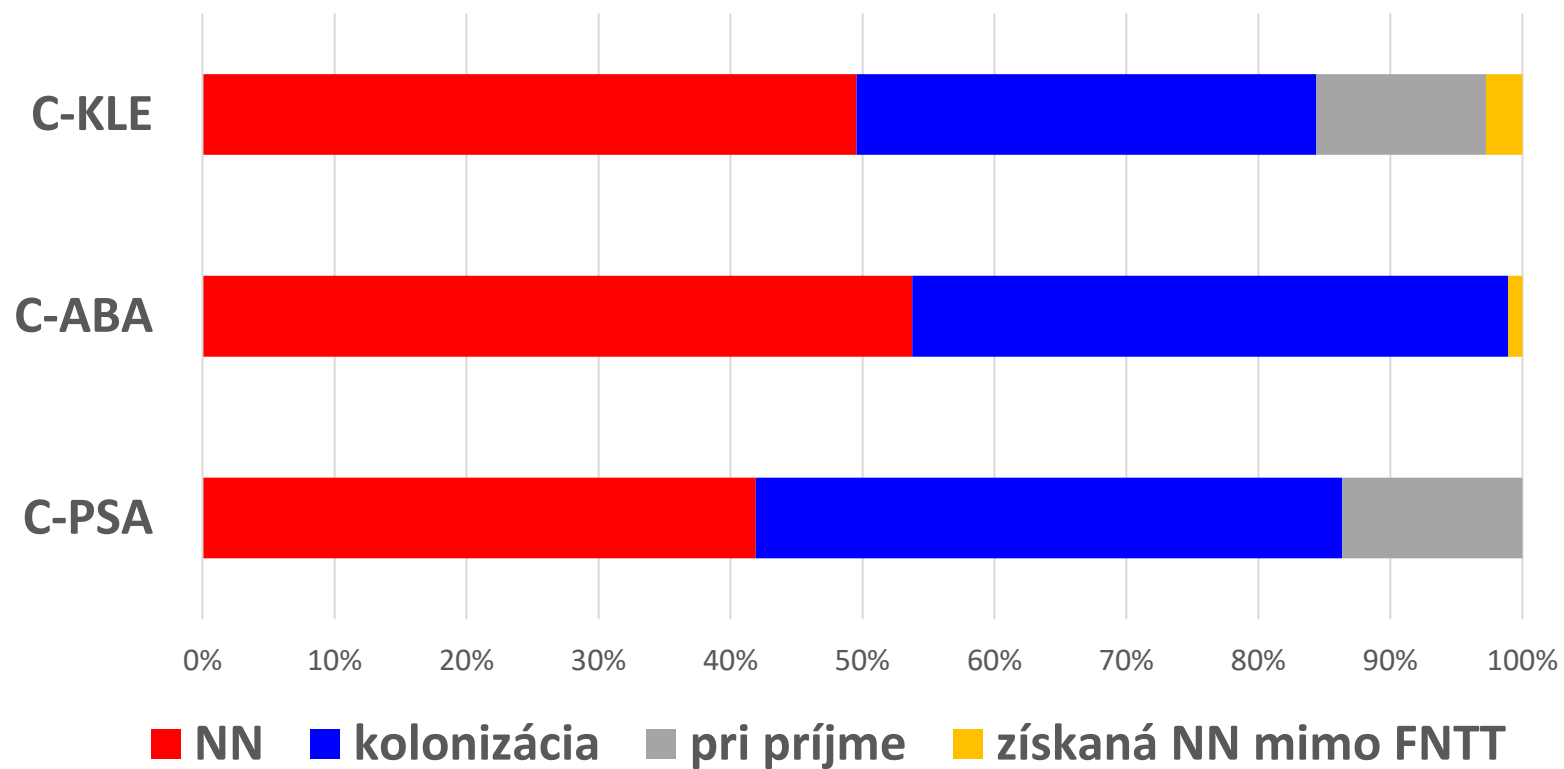


Surveillance AMR

- * **MRSA** – Methicilin/Oxacilin rezistentný *S.aureus*
- * **VRSA** – Vancomycin rezistentný *S.aureus*
- * **VRE** – Vancomycin rezistentný *Enterococcus spp.*
- * **CR-KP** – Meropenem rezistentná *Klebsiella spp.*
- * **CR-PSA** – Meropenem rezistentná *Pseudomonas aeruginosa*
- * **CR-ABA** – Meropenem rezistentný *Acinetobacter spp*



Rezistencia na meropenem (2022)



Infekcia vs. kolonizácia

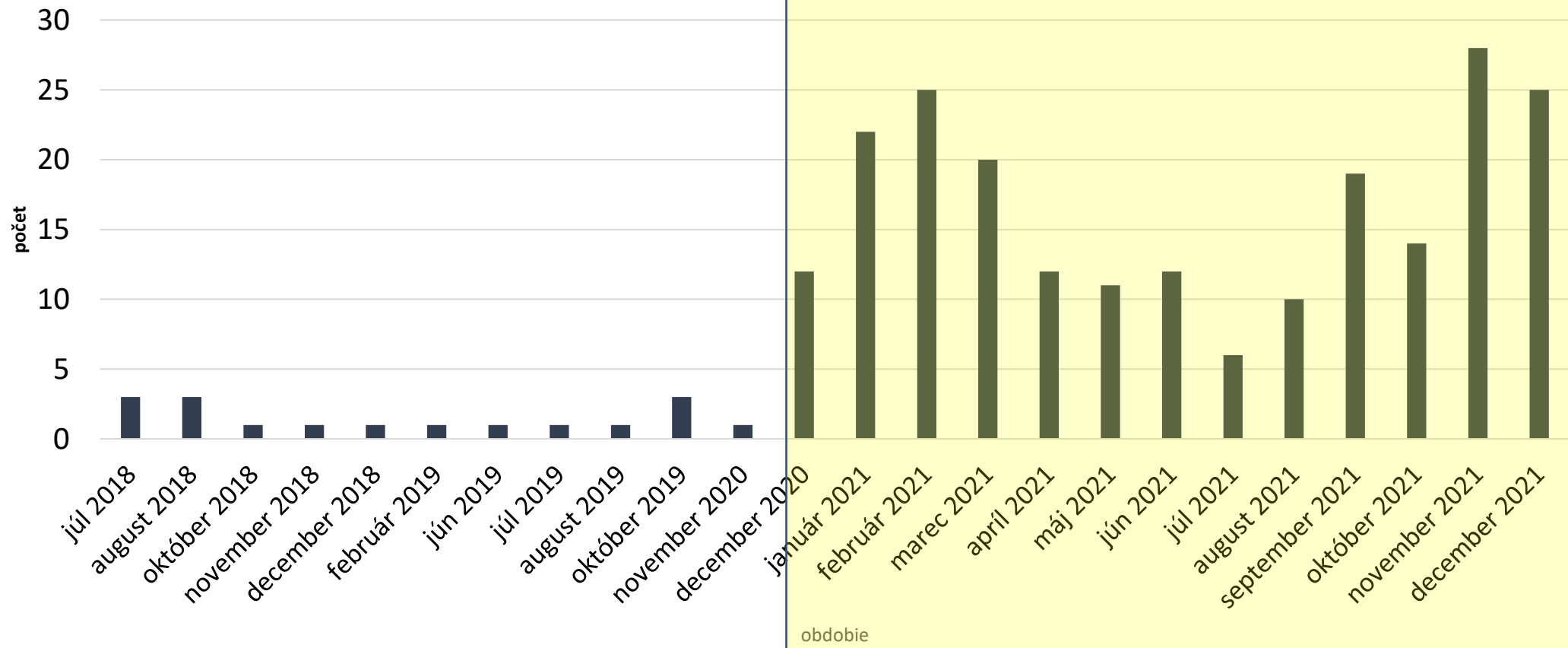
44,8 %

Epidemiologická súvislosť

79,3 %

OUTBREAK OF KPC KLEBSIELLA PNEUMONIAE DURING SECOND WAVE OF COVID-19 PANDEMIC IN UNIVERSITY HOSPITAL TRNAVA

Epidémia KPC *Klebsiella pneumoniae* počas druhej vlny pandémie COVID-19 v Univerzitej nemocnici Trnava



Bodový skrining kontaminácie sifónov a perlátorov MDR baktériami

- **Marec 2022**
- Cílený skrining - VRE, CPE, PSA
- 67 vzoriek – JIS pracoviská
- **Chromogénne mediá** (PAID, CARB, VRE, bioMérieux) / MALDI-TOF
- **Imunochromtaografický test** - NG-Test Carba 5 (NG Biotech, FR)
 - KPC, OXA, IMP, NDM a VIM

Typ MO	Počet pozitívnych	%
PSA	27	40,3
VRE	25	37,3
CARBA	12	17,9
Producent karbapenemáz PSA (VIM, IMP, NDM)	10	14,9
Producent karbapenemáz CPE (KPC, NDM)	10	14,9



BODOVÝ SKRÍNING CPE U PACIENTOV NA JIS FN TRNAVA (2022)

Dátum: 6.6. – 4.7. 2022 (4 týždne)

Frekvencia skríningu:

pondelok všetci pacienti JIS

ostatné dni novoprijatí pacienti

Metóda:

- chromogénne média (CHROMID® CARBA Agar, bioMérieux)
- imunochromatografický test (NG Biotech/bioMérieux)

Materiál: tampón rekta

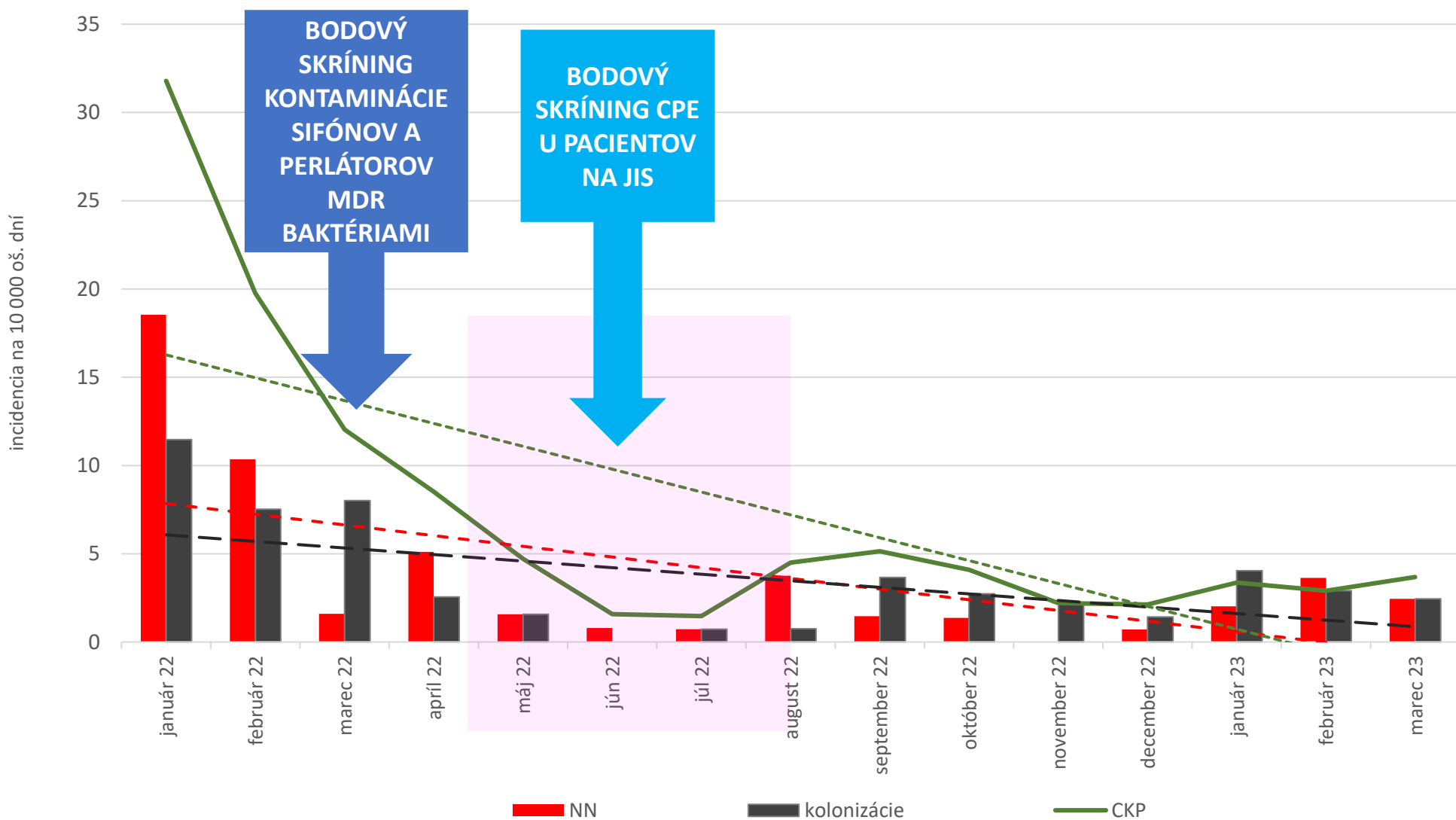
Počet vyšetrených vzoriek: 245

Výsledok	Počet
Negatívne	213
Pozitívne	32 (15%)

Typ	Počet
KPC KP	13
Z toho KPC KP nájdené skríninom	10
PSA VIM	3
PSA IMP	4
EC NDM	2
Stenotrophomonas malthophilia IMP	1

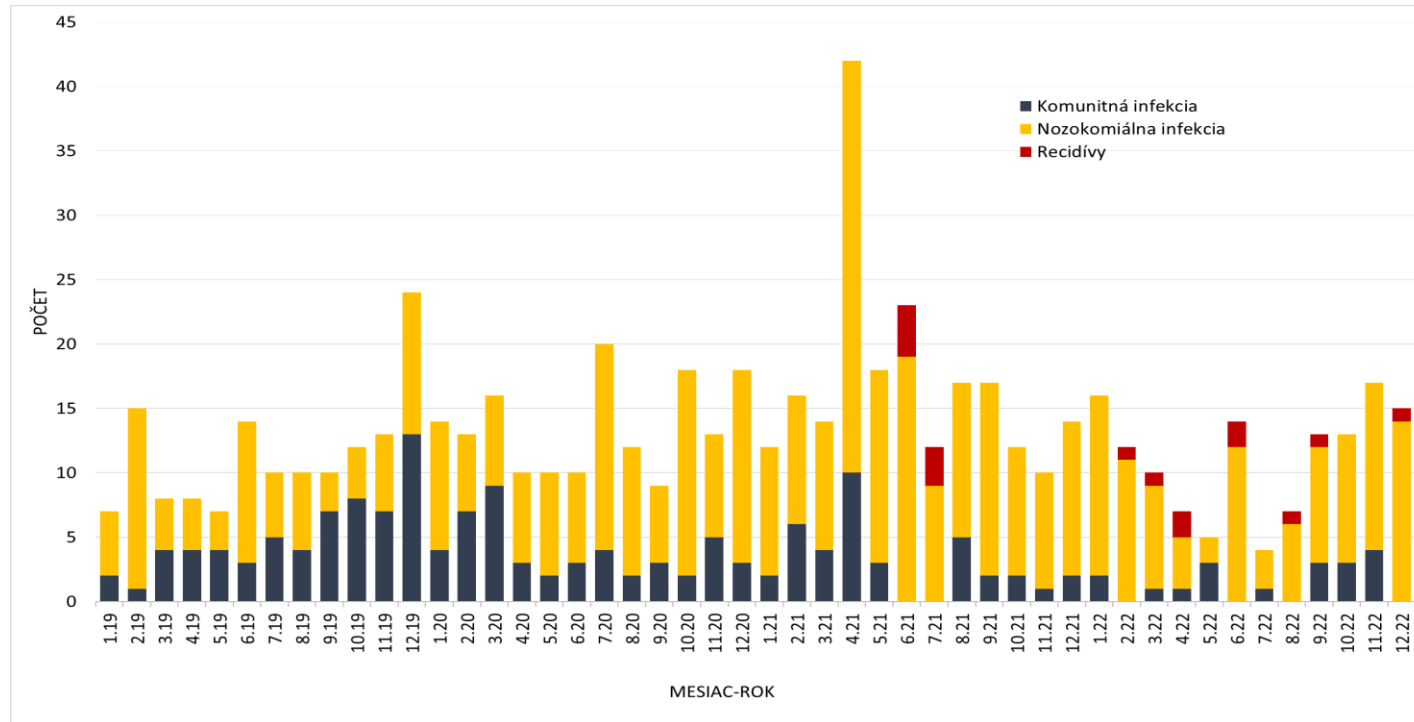
Záver: Celkovo 12 CPE kmeňov bolo novozistených skríninom/mesiac

CR-KP – Meropenem rezistentná Klebsiella spp. (KPC) vo FN Trnava – dáta z HAIDi



Surveillnace CDI 2022

Nozokomiálne CDI - 7,9/10 000 PD (n=107) pokles s rokom 2021 – 11,6 /10 000 PD (n=163)



Terminálna dezinfekcia

- aerosolová dezinfekcia plôch a povrchov s deklarovanou sporicídnou účinnosťou (AEROSEPT ULTRA 150/500 – 7 prístrojov)

dôraz na High-touch objekty

- Utierky na báze aktívneho kyslíka s deklarovanou sporicídnou účinnosťou (Incidin OXYWIPE S, Ecolab)

Technológia upratovania

- predmáčané mopy
- kyslíkový režim (1 deň/týždeň, Anios Oxy Floor)





HHS Public Access

Author manuscript

Infect Control Hosp Epidemiol. Author manuscript; available in PMC 2018 June 01.

Published in final edited form as:

Infect Control Hosp Epidemiol. 2017 June ; 38(6): 639–650. doi:10.1017/ice.2017.7.

Reducing *Clostridium difficile* in the inpatient setting: A systematic review of the adherence to and effectiveness of *C. difficile* prevention bundles

Anna Barker, BA^{*1}, Caitlyn Ngam, BA, MPH^{*1}, Jackson Musuuza, MBChB, MPH, MS², Valerie M. Vaughn, MD^{3,4}, and Nasia Safdar, MD, PhD^{§5,6,7}

¹Department of Population Health Sciences, University of Wisconsin School of Medicine and Public Health, Madison, WI, USA

²Institute of Clinical and Translational Research, University of Wisconsin, Madison, WI, USA

³Department of Internal Medicine, University of Michigan, Ann Arbor, MI, USA

⁴The Patient Safety Enhancement Program, University of Michigan and VA Ann Arbor Health System, Ann Arbor, MI, USA

26 štúdií identifikovalo celkovo 10 komponentov

10 komponentov care bundle CDI	
1	Hygiena rúk
2	Dekontaminácia prostredia a pomôcok
3	Izolácia /kohortizácia
4	Babriérová ošetrovacia technika
5	Revízia ATB preskribcie
6	Individualizácia zdravotníckych pomôcok stetoskopy, teploměry, podložné misy a bažanty, tlakomer
7	Edukácia personálu
8	Výstražné označovanie prípadov a zasielanie štatistík na dennej báze
9	Edukácia pacientov
10	Revízia potreby inhibítorov protónovej pumpy

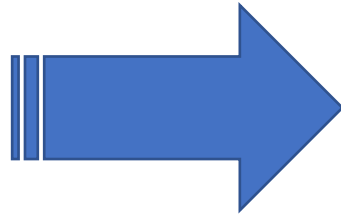
Čo nás čaká ?



- Validácia hlásení
- Automatizácia počítania denominátorov (katétrové dni)
- Systém zamedzenia nadbytočnej preskripcie ATB
- Prehodnotenie a vypracovanie nových
 - *Postupov pri riešení outbrekov*
 - *Care bundels (invazívne pomôcky)*
 - *Surgical pathway*
 - *Intervenčné postupy pri šírení MDR baktérií*
 - *Ekonomické prínosy*
 - *Implementácia typizačných techník MO*
- **Menej sedenia za PC a viac práce v teréne**

2013

2023



„Možno nemôžete určovať smer vetra, ale môžete nastavovať plachty“
Reinhard K. Sprenger



prof. MUDr. Vladimír Krčméry, DrSc., FRSP, FACP, FRCP., Dr.h.c. mult.

