

Antibiotikas betydning for sundhedssektorerhvervede infektioner

Kursus i infektionshygiejne
06.03.2025

Christine Leitz, Klinisk Mikrobiologi AUH

Bakterier

Første livsform

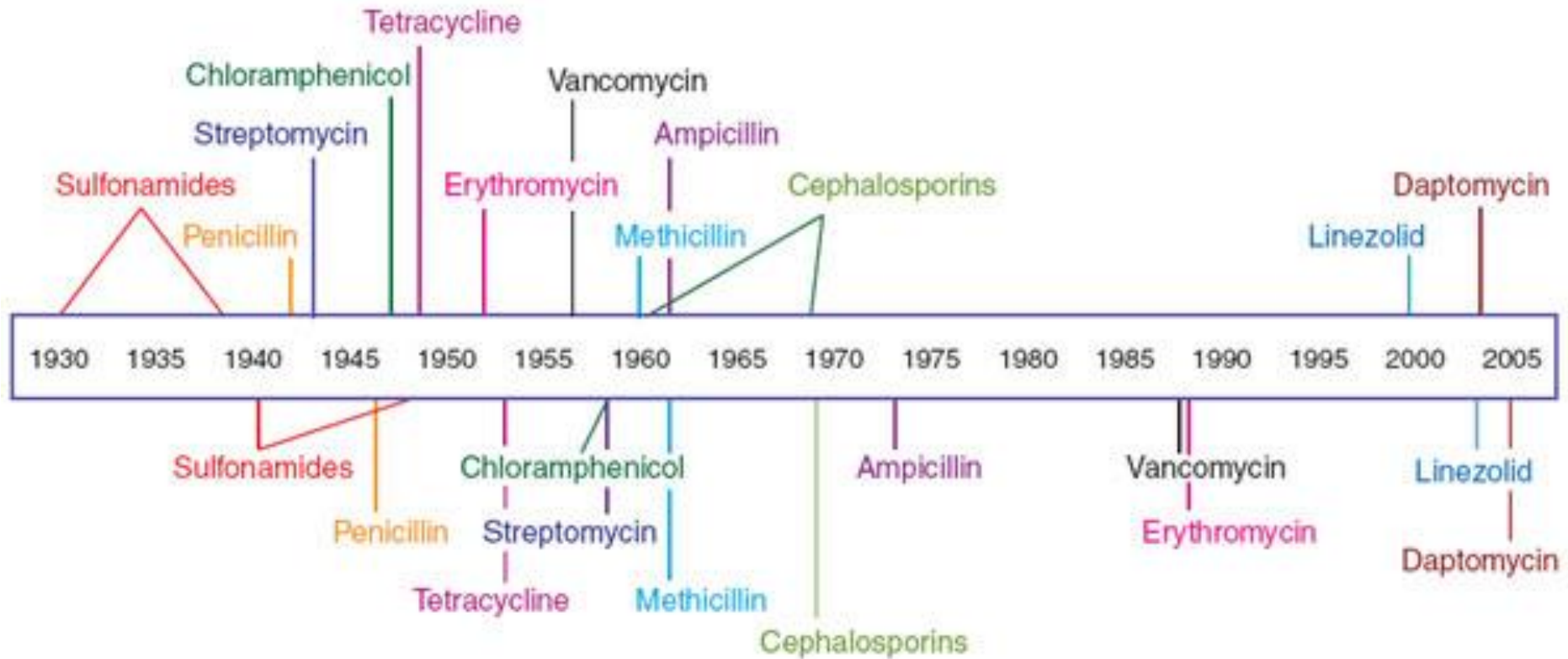
Findes overalt

- pH
- Temperatur
- Saltkoncentration
- Udtørring
- Toksicitet



Antibiotika og resistens

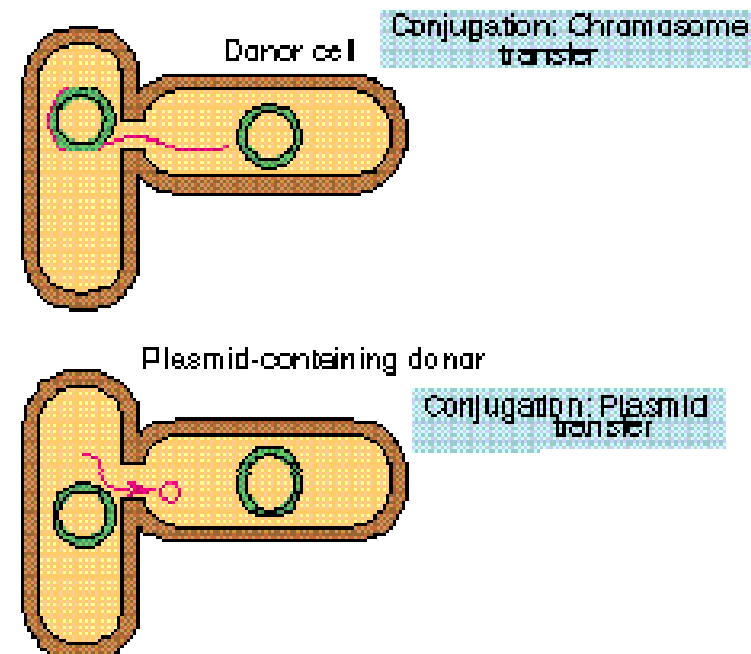
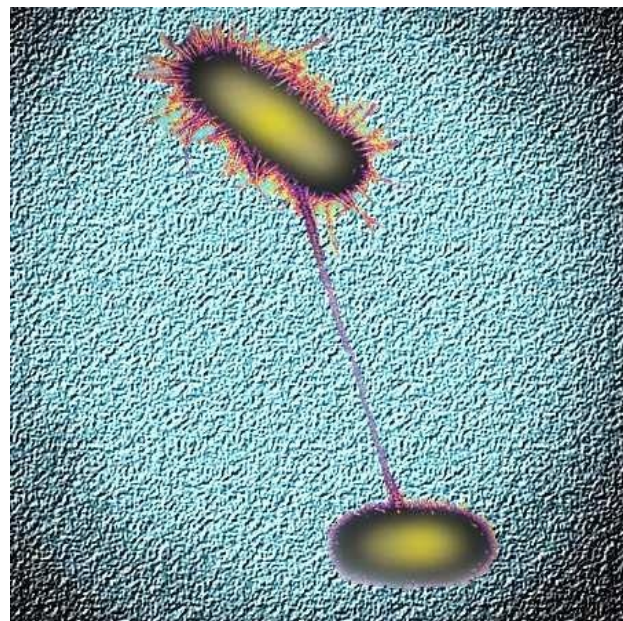
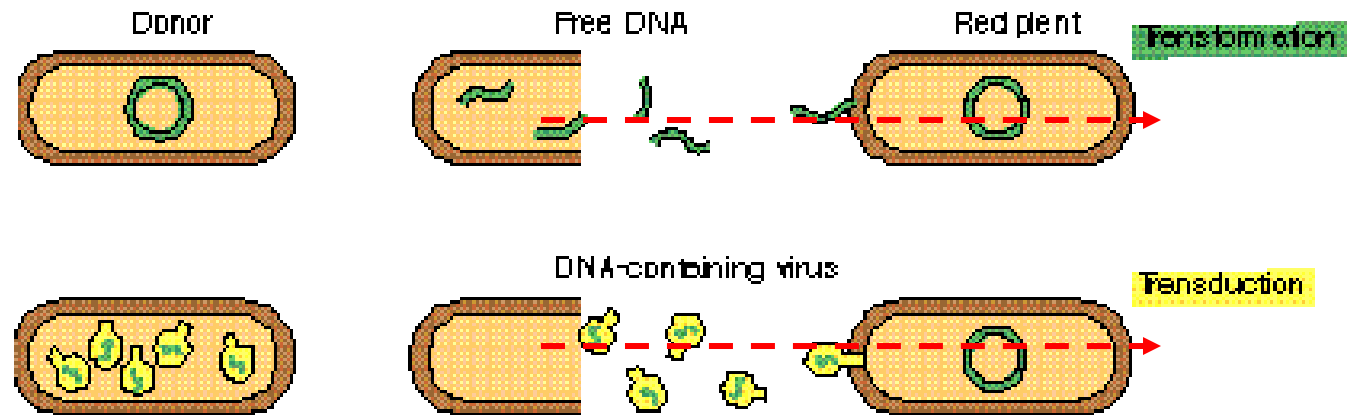
Antibiotic deployment



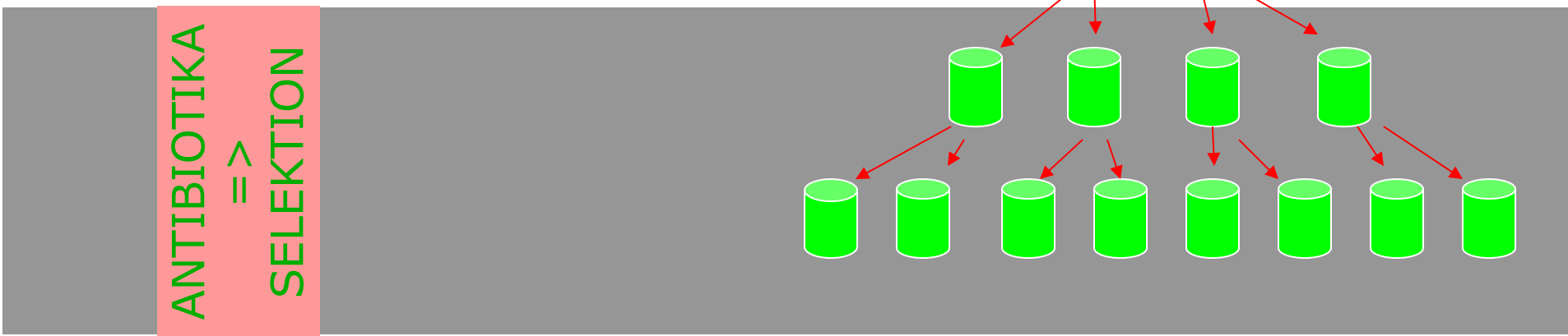
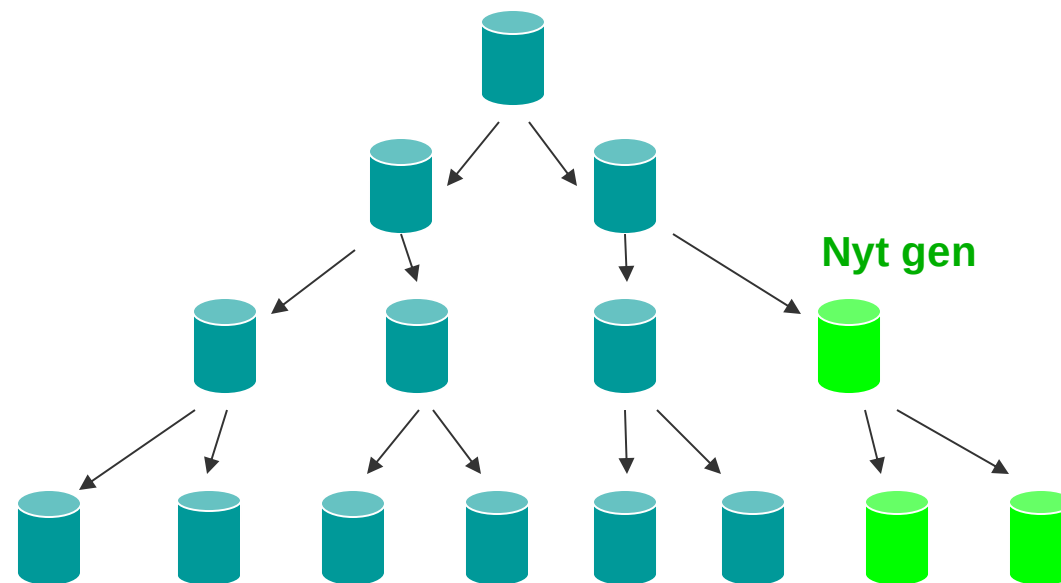
Antibiotic resistance observed

Nature Chemical Biology **3**, 541 - 548 (2007)

"Tag den ring, og lad den vandre..."

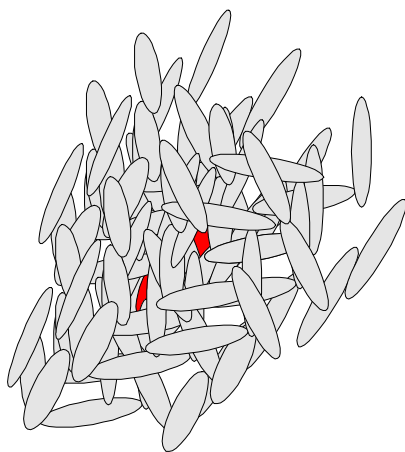


Resistensudvikling



Selektion af resistente bakterier

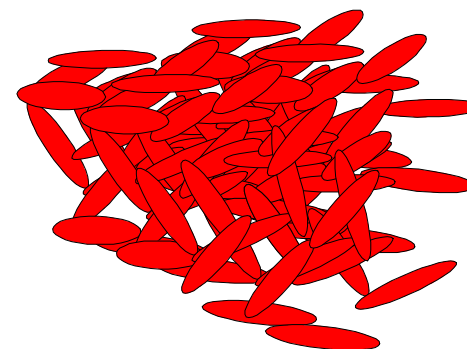
1/10.000.000 er resistent



Antibiotikabehandling



Alle er resistente



MRSA

- Hud- og slimhinde flora
- Infektioner i hud, knogler, led, hjerteklapper
- Infektioner relateret til fremmedlegemer, CVK, proteser
- Bæretilstandsbehandling

VRE

- Tarm
- Kontaktsmitte, ingen bæretilstandsbehandling
- Isolation hvis...

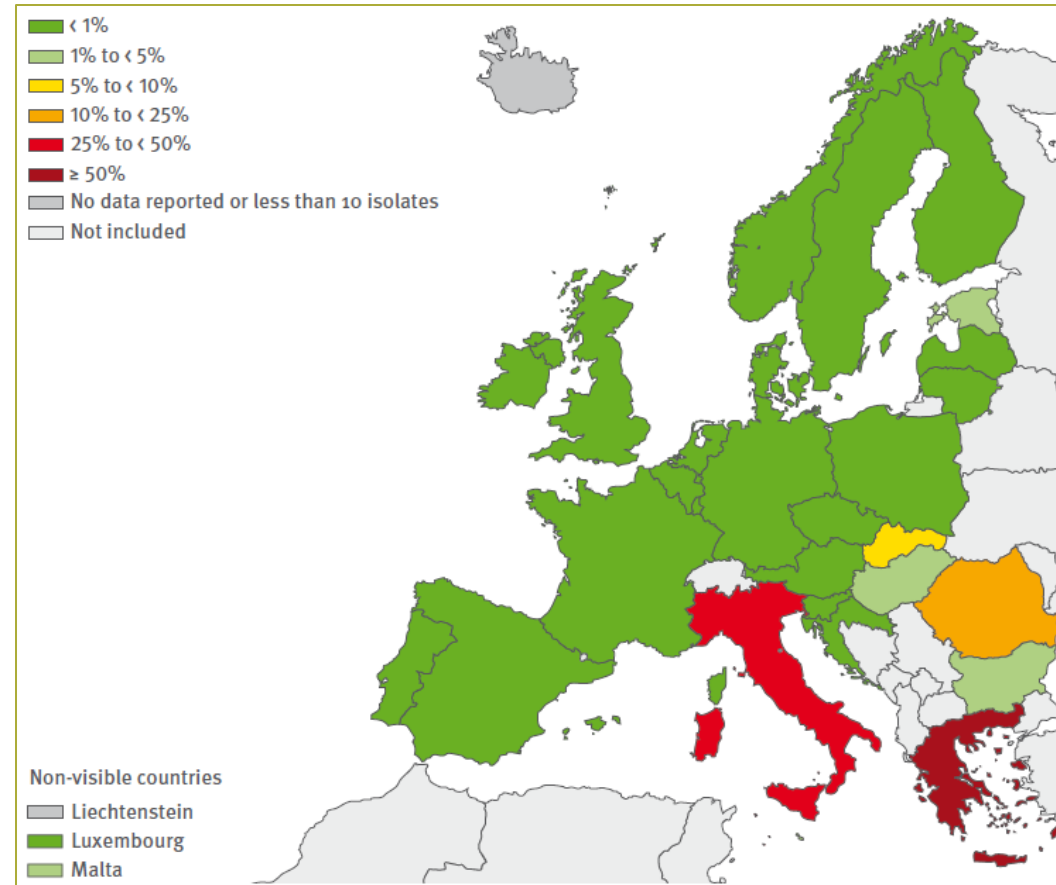
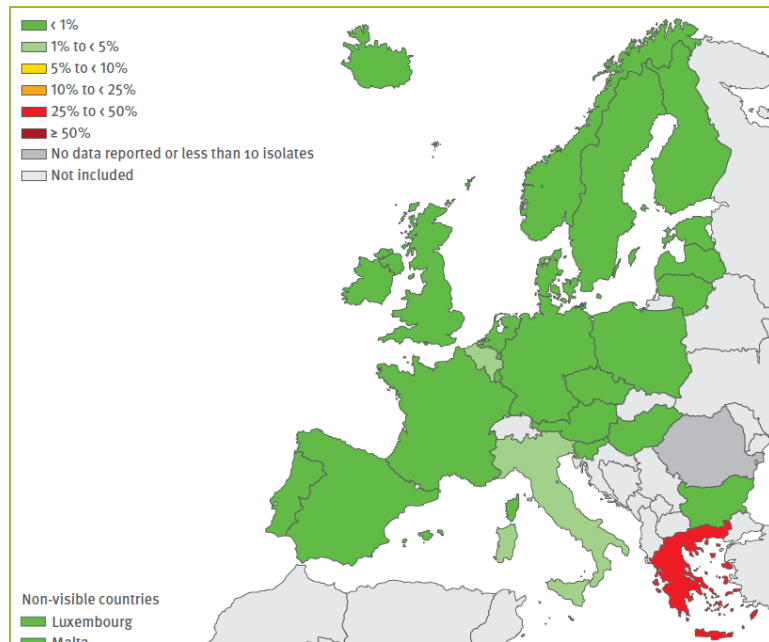
CPO

- Enzymer, der gør dem resistente overfor alle betalaktam-antibiotika inkl. carbapenemer
- Tarmbakterier (CPE)
- Acitenobacter, Pseudomonas aeruginosa

- Uvist hvor længe CPO bærertilstanden varer
- Ingen bæretilstandsbehandling
- Screening

Klebsiella pneumoniae % meropenem-resistens

2009 → 2012



Antimicrobial resistance surveillance in Europe, ECDC 2009 & 2012

Antibiotika resistens

- Gemelli Hospital, Rom
 - 1600 senge
- Stafylokokker
 - **40% MRSA**
- Enterokokker
 - **30% VRE**
- E.coli
 - **50% ESBL**
- Klebsiella pneumoniae
 - **55% CPO**
- Benzylpenicillin
 - Ikke muligt at ordinere...



Antibiotika resistens

- Gemelli Hospital, Rom
 - 1600 senge
- Stafylokokker
 - **40% MRSA**
- Enterokokker
 - **30% VRE**
- E.coli
 - **50% ESBL**
- Klebsiella pneumoniae
 - **55% CPO**
- Benzylpenicillin
 - Ikke muligt at ordinere...

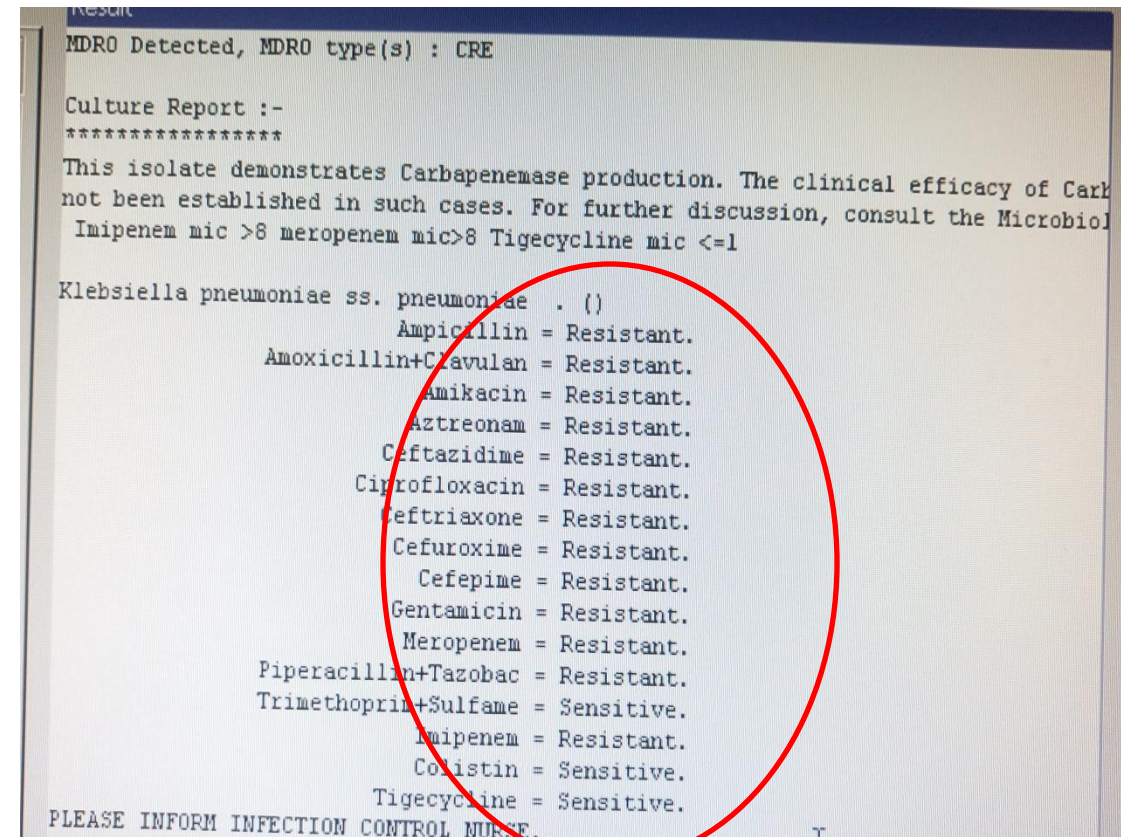
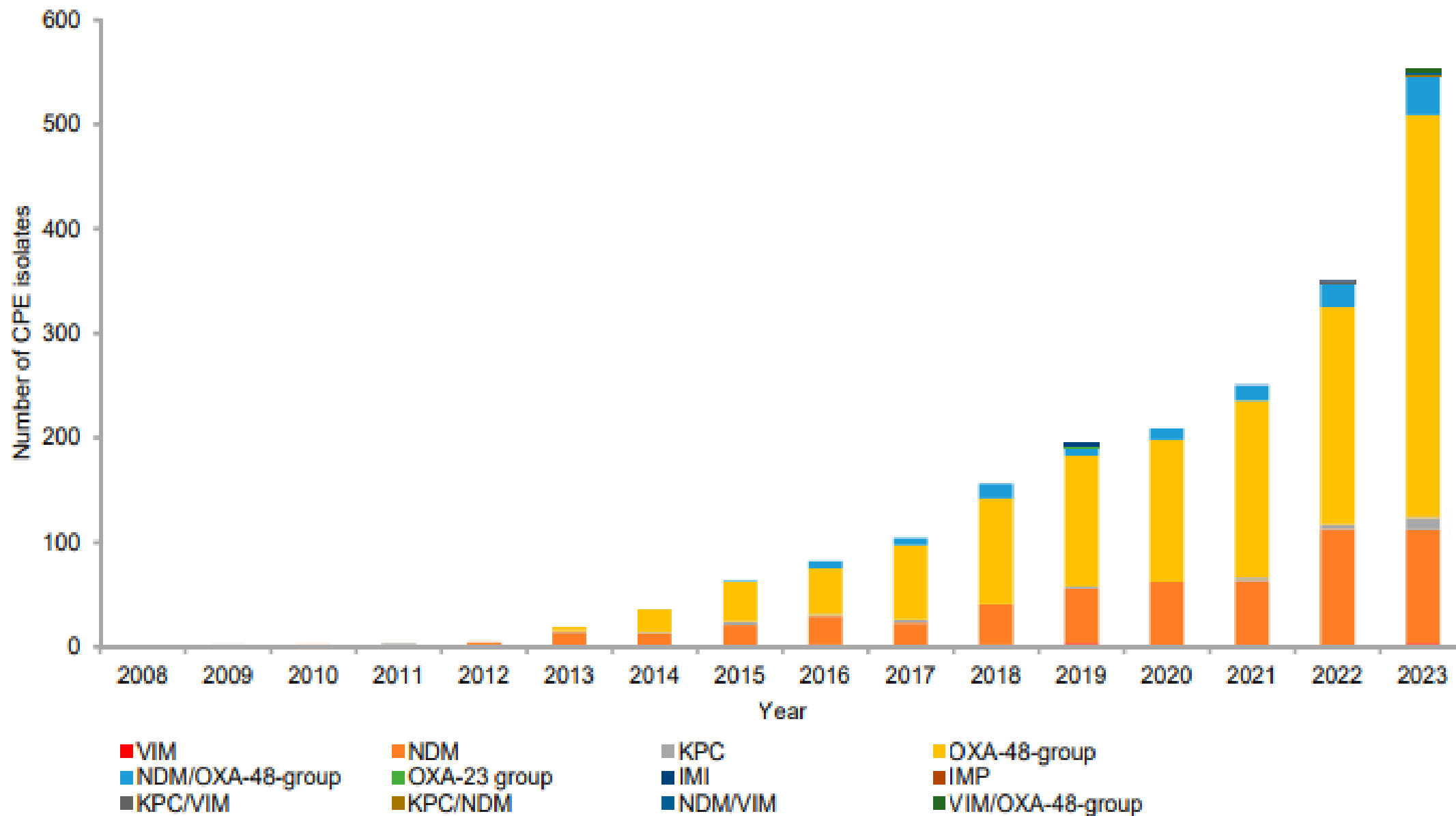
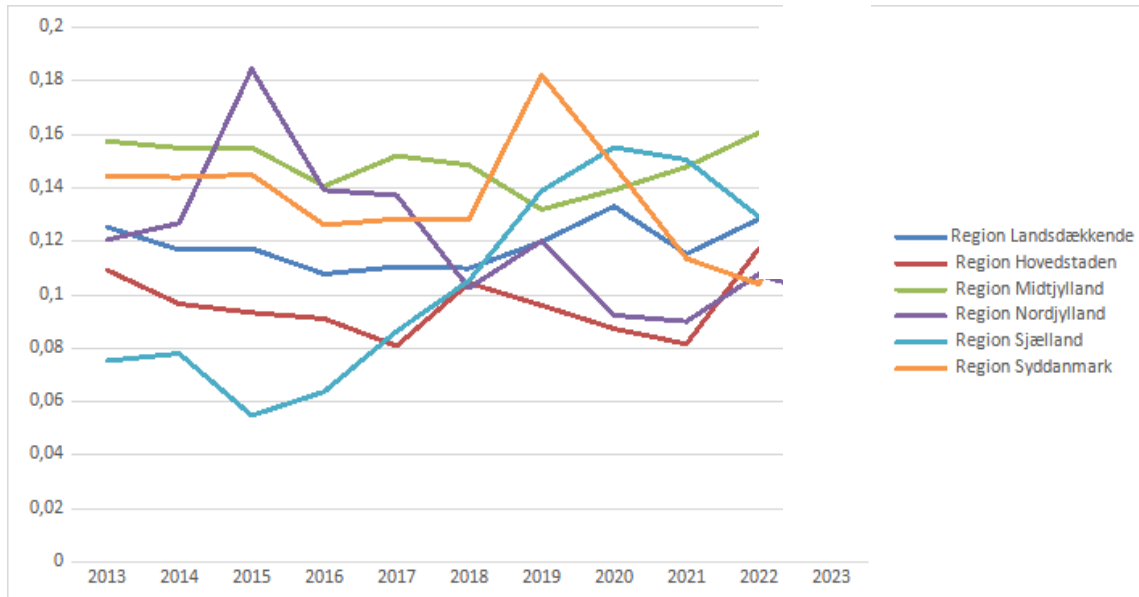


Figure 8.13 Numbers of carbapenemase-producing Enterobacterales (CPE), Denmark, 2008-2023

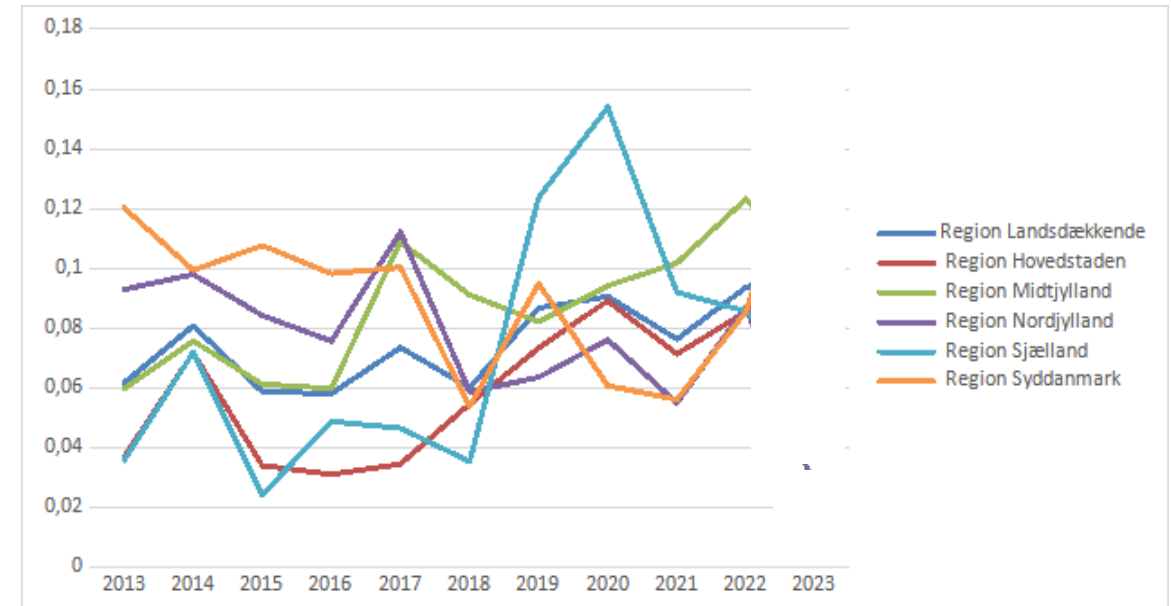
DANMAP 2023



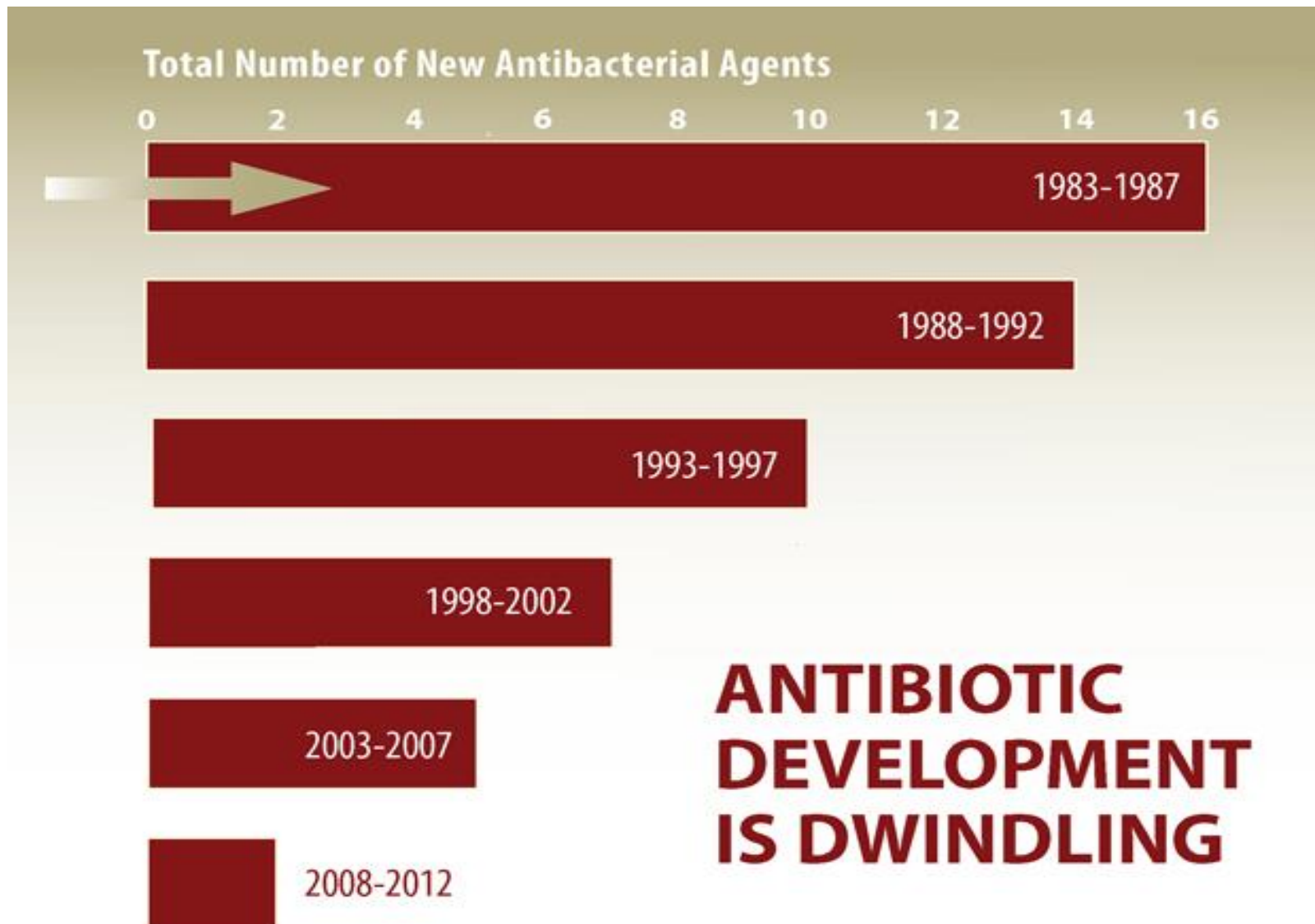
Stigende Piperacillin-tazobactam resistens?



Pip/Tazo-resistens: *Klebsiella pneumoniae* i bloddyrkninger

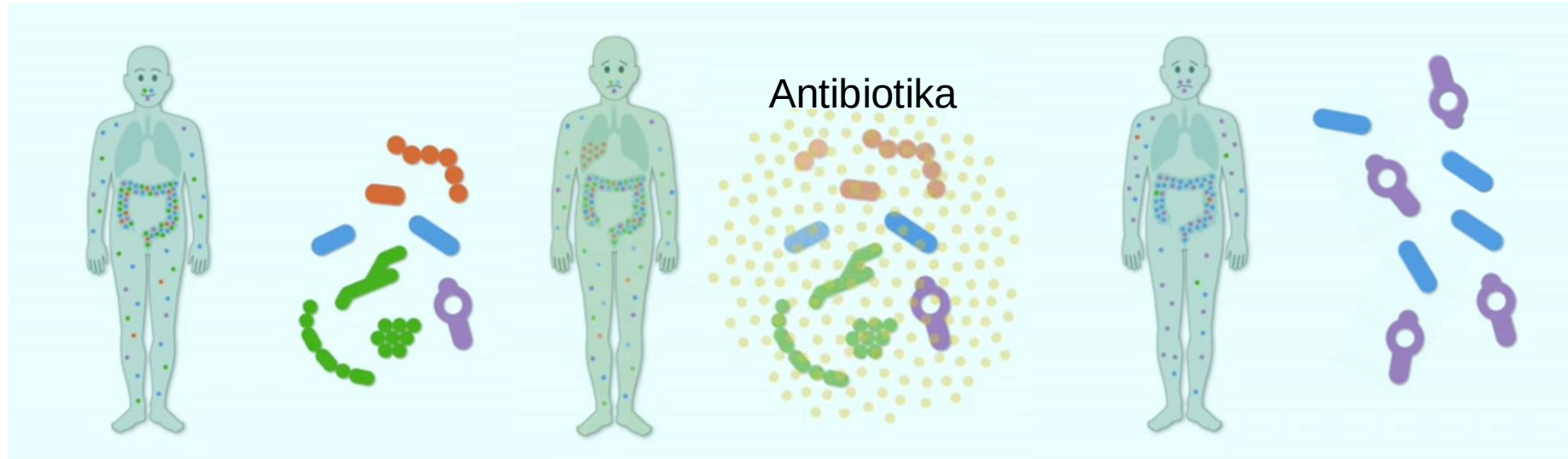


Pip/Tazo-resistens: *E. coli* i bloddyrkninger



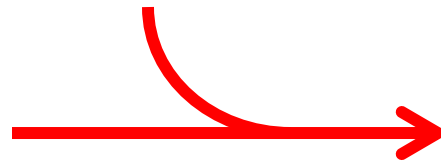
Source: *The Epidemic of Antibiotic-Resistant Infections*, CID 2008;46 (15 January)
Clin Infect Dis. (2011) May 52 (suppl 5): S397-S428. doi: 10.1093/cid/cir153

Resistensudvikling i patienten



Stabil mikrobiota
+/- resistente bakterier (få)
Robust

Antibiotika



Ustabil mikrobiota
Færre, mere resistente
Sårbar overfor
resistente bakterier

Målrettet behandling giver mindre skadevirkning



*"The more you use it,
- the faster you lose it"*

Burke JP, Lancet 1995;345:977



Hvad kan vi gøre?

- Overvågning
- Infektionshygiejne
- Antibiotic Stewardship

VEJLEDNING OM
ORDINATION AF
ANTIBIOTIKA

2012

Til landets læger med flere

Kritisk vigtige antibiotika –

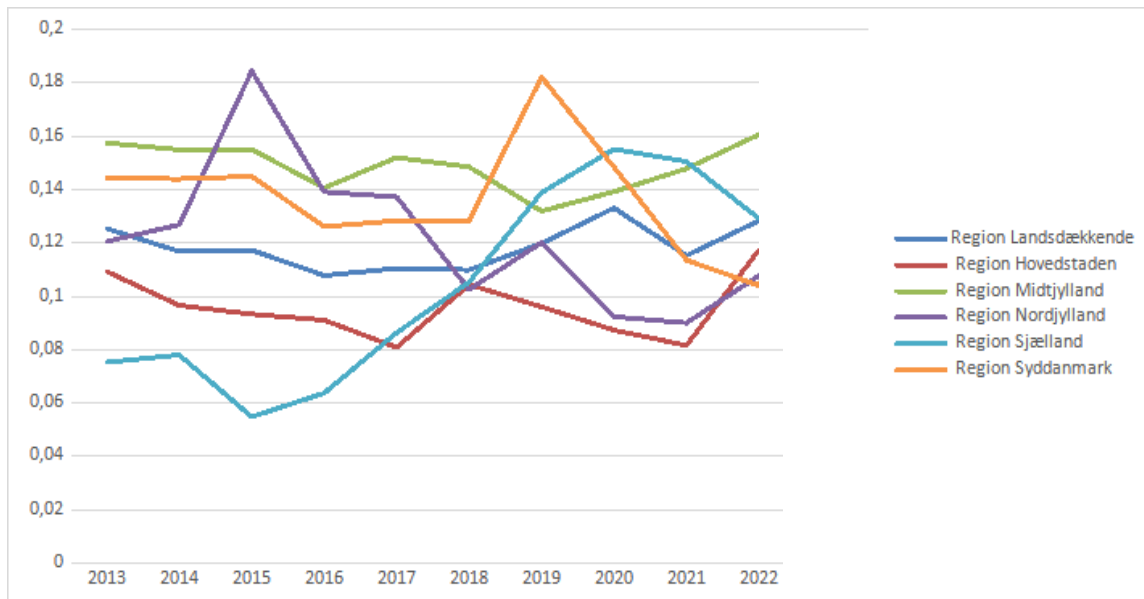
”hvem er de”?

Carbapenemer
Quinoloner
Cephalosporiner

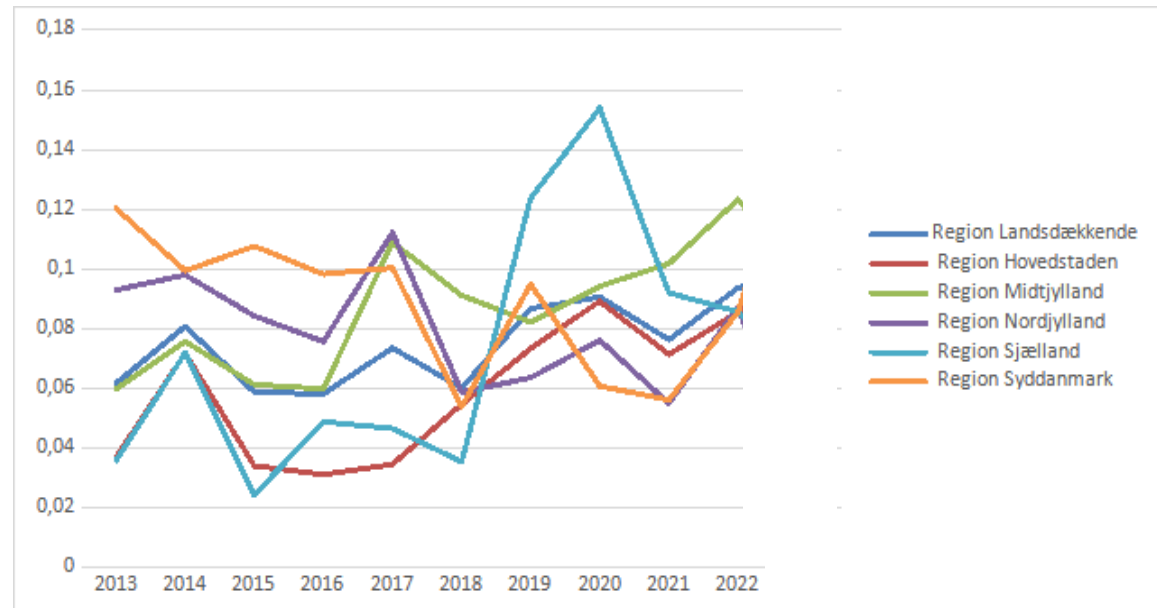
Piperacillin/tazobactam ?



Stigende Piperacillin-tazobactam resistens?



Pip/Taz-resistens i *Klebsiella pneumoniae* i bloddyrkninger



Pip/Tazo-resistens i *E. coli* i bloddyrkninger

Generelle regler for ordination af antibiotika på hospitaler

VEJLEDNING OM
ORDINATION AF
ANTIBIOTIKA

2012

Til landets læger med flere

- Der skal foreligge en antibiotikainstruks for afdelingen/hospitalet.
- Skulle der være grund til at afvige fra instruksen, skal årsagen til dette anføres i journalen i forbindelse med ordinationen.
- Der bør altid foretages prøvetagning til mikrobiologisk diagnostik før iværksættelse af en antibiotisk behandling. Enkelte undtagelser kan for eksempel være ved cholecystitis og erysipelas.
- Ved al behandling med antibiotika skal indikation, dosering og forventet behandlingsvarighed angives i patientjournal.
- Indikation, præparatvalg, dosering og behandlingsvarighed skal revurderes af læge senest efter 48 timer og bør vurderes minimum hver 3. dag.
- Kritisk vigtige antibiotika anvendes fortrinsvis, når patienten er eller kan forventes at blive livstruende syg, eller der foreligger relevant mikrobiologisk diagnostik.

4 Generelle regler for lægers ordination af antibiotika

- Antibiotikabehandlingen skal kunne forventes at sikre mod alvorlige/livstruende forløb eller at afkorte sygdomsforløbet væsentligt.
- Kliniske og diagnostiske undersøgelser skal være udført i en grad, der som minimum sandsynliggør bakteriel årsag.
- Det valgte antibiotikum skal være så smalspektret og påvirke normalfloraen så lidt som muligt, jf. generelle og lokale retningslinjer for anvendelse af antibiotika.
- Hvis den initiale behandling ikke virker, skal valget af antibiotikum revurderes og eventuelt justeres efter mikrobiologisk diagnostik.
- Varigheden af behandlingen skal være så kort som muligt og følge den evidens, som foreligger på området.
- Diagnosen, der udløser recepten/ordinationen, skal specifikt angives i ordinationssystemet, herunder på recept og i journal.

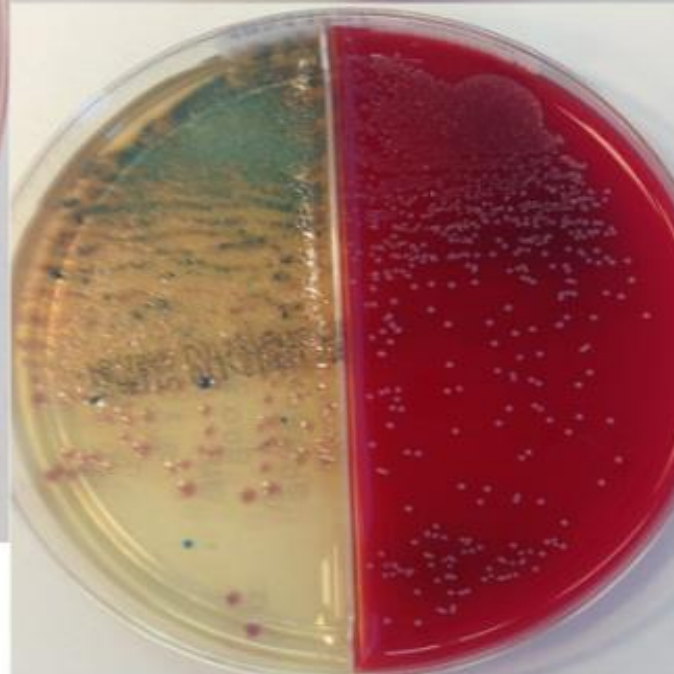
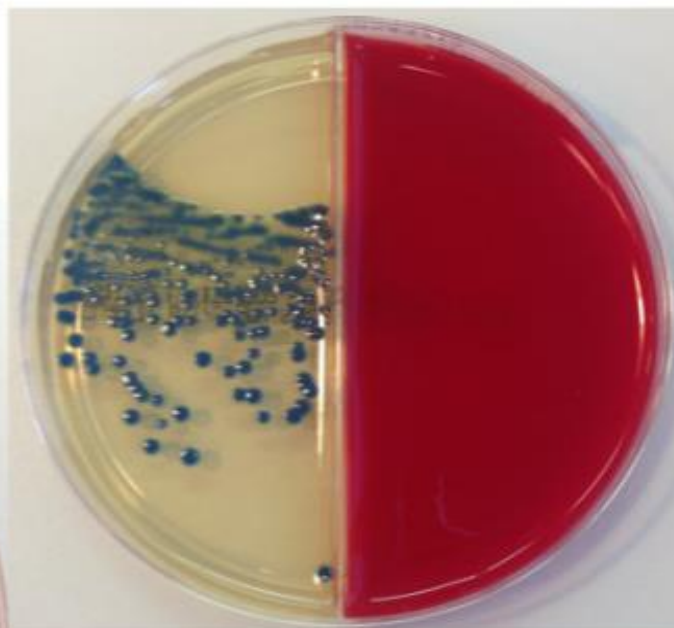
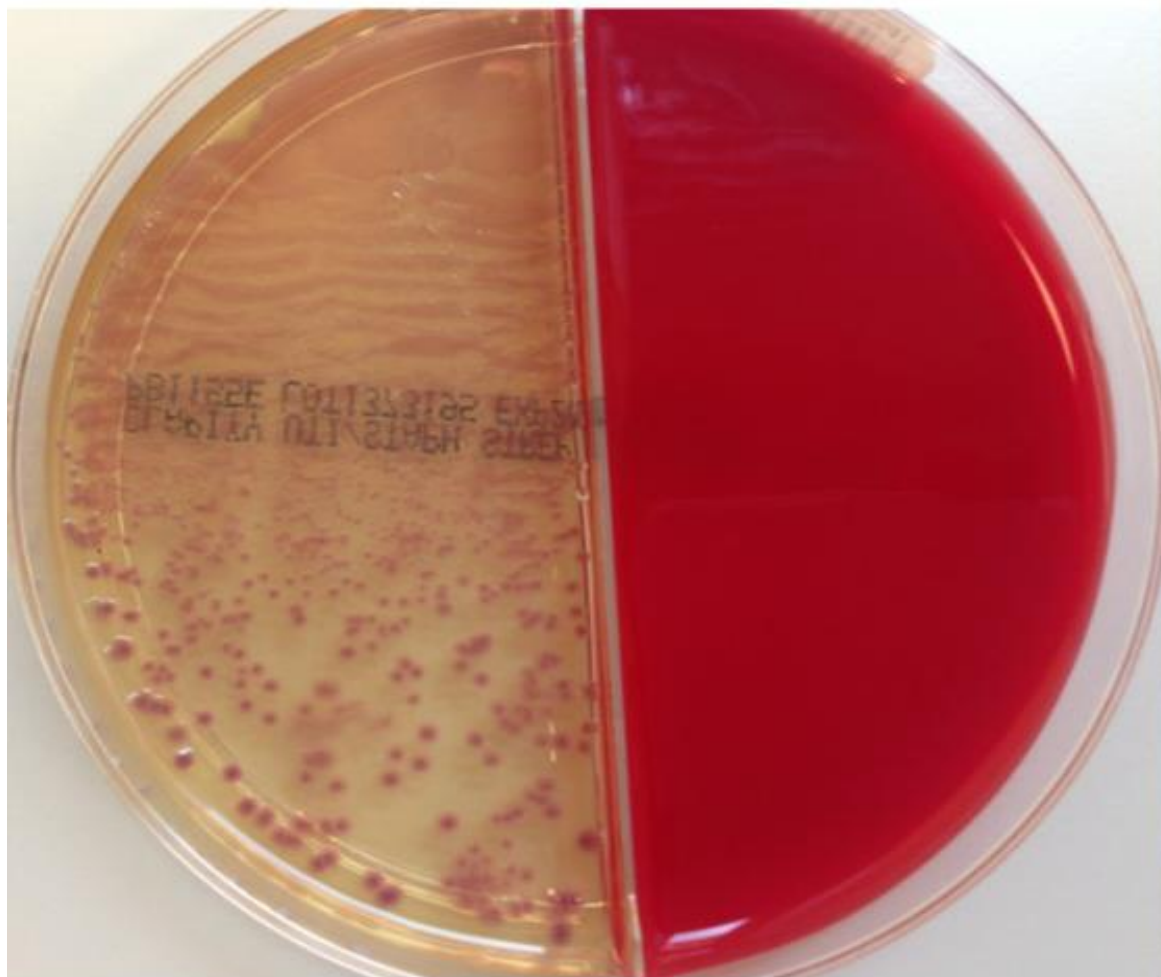
- Infektion/ ikke infektion?
- Se an uden antibiotika?

Som led i udredning af patienter indlagt med feber skal indgå:

- Anamnese og objektiv undersøgelse incl. evt. antibiotika før indlæggelse, ekspositioner og rejseaktivitet
- Paraklinik
 - **Bloddyrkning**
 - Røntgen af thorax
 - Blodprøver
- Afhængigt af mistænkt fokus:
 - **Ekspektorat/trakealsug til D+R** og evt. PCR
 - **Urindyrkning**
 - **Lumbalpunktur**
 - Øvrige: Ekkokardiografi, UL af abdomen, gynækologisk undersøgelse, ØNH-tilsyn m.m.
- Begrundelse for valg af antibiotika i journalnotat.



MSU



Identifikation og signifikansgrænser

Ved > 2 urinvejspatogener tælles antal arter vha. skema 2		1 patogen (gr. I-IV)				2 patogener (gr. I-IV)				> 2 patogener (gr. I-IV)	
		I	II	III	IV	I	II	1 × III	2 × III		IV
MSU	Symptomer	10 ³	10 ⁴	10 ⁵	"Kun bakterier som ..." Stempel 5	10 ³	10 ⁵	10 ⁵	Blanding stempel 104	Tilblanding fra hud/slimhinder	Blanding stempel 104
	Ingen symptomer	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵		10 ⁵ 10 ⁴	10 ⁵	10 ⁵			
Permanent kateter	Symptomer Brickerblære*) /urostomi	10 ⁴ Kateter stempel 244	10 ⁴ Kateter stempel 244	10 ⁴ Kateter stempel 244		10 ⁴ Kateter stempel 244	10 ⁴ Kateter stempel 244	10 ⁴ Kateter stempel 244			
	Ingen symptomer	10 ⁵ Kateter stempel 244	10 ⁵ Kateter stempel 244	10 ⁵ Kateter stempel 244		10 ⁵ Kateter stempel 244 10 ⁴ Kateter stempel 244	10 ⁵ Kateter stempel 244	10 ⁵ Kateter stempel 244			
Nefrostomi kateter		10 ⁴	10 ⁴	10 ⁴		10 ⁴	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁴		
Bækken/kolbe	Symptomer	10 ⁵ Bækken stempel 323	10 ⁵ Bækkenstempel 323	"Kun bakterier som..." Stempel 5		Blanding stempel 104					
	Ingen symptomer	10 ⁵ Bækkenstempel 323									
Engangskaterisation (RIK/SIK) Cystoskopi		10 ²	10 ²	10 ²		10 ²	10 ²	10 ²	10 ²		
Suprapubisk blærepunktur		10	10	10	10	10	10	10	10	10	

Dyrkningssvar

- Bakterier er **ikke** ensbetydende med infektion
- Resistens på svaret betyder **ikke**, at KMA anbefaler antibiotika

CAVE

- reelt?



Eksempler på regionale retningslinjer

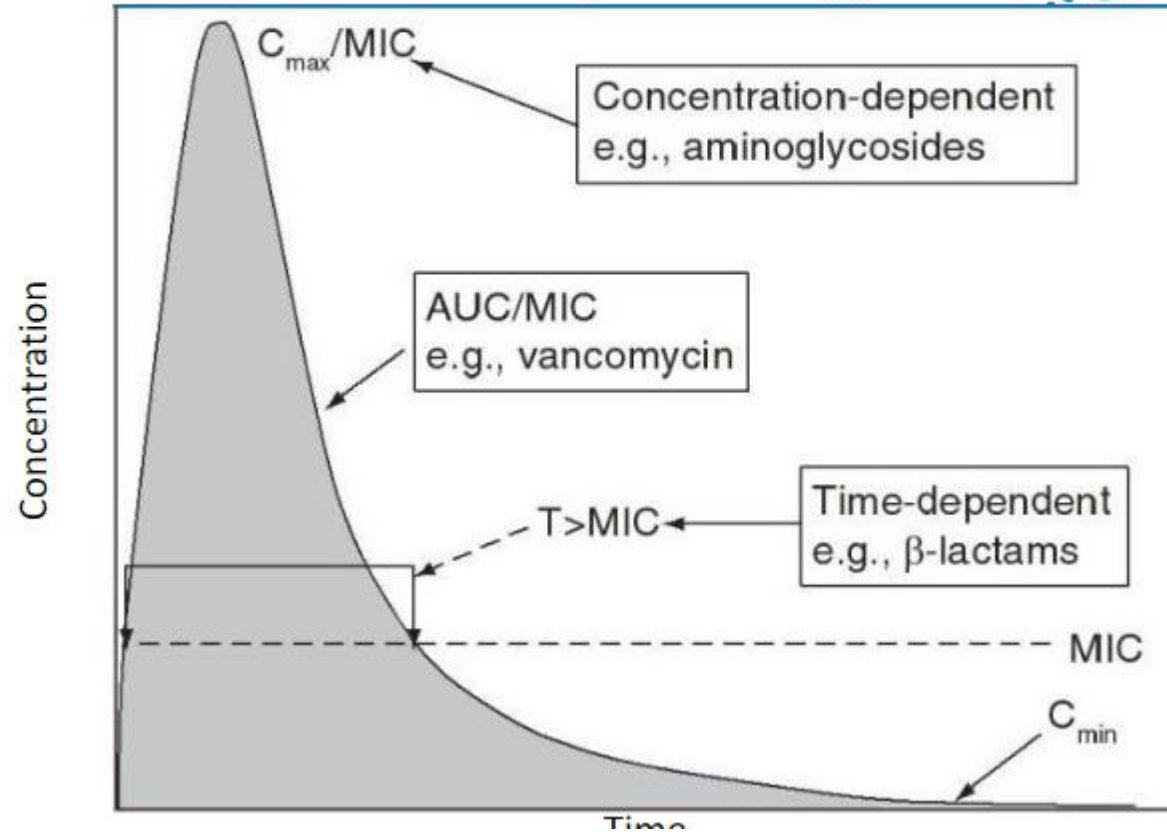
- Initial antibiotika behandling af udvalgte samfundserhvervede bakterielle infektioner hos voksne immunkompetente patienter, regional retningslinje
 - Pneumoni (CAP), regional retningslinje
 - Behandling af patienter med indlæggelseskrævende KOL-eksacerbation, regional retningslinje
 - Erysipelas hos voksne, regional retningslinje
 - Akut urinvejsinfektion hos patienter indlagt på hospital, regional retningslinje

Regionale SOP

Vælg præparat	
Apotekpræparat	Lægemiddelblandinger
Standardordinationer	Standardordinationspakker
Søg: RM	
Standardordinationspakke ▲	Vejledning
RM - Akut gastroenteritis	Samlet beh.tid po 3 dg ; > 38,5; blodig diaré ; > 50 år; arterioskleriose; fremmedl
RM - Aspirationspneumoni - samfundserhvervet	Samlet beh.tid iv/po (2/5) 7 dg - Regional standardordinationpakke
RM - Chlamydophila pneumoniae pneumoni	Samlet beh.tid po 10 dg - Regional standardordinationpakke
RM - Chlamydophila psittaci pneumoni	Samlet beh.tid po 10 dg - Regional standardordinationpakke
RM - Clostridium difficile 10 dages behandling	
RM - Clostridium difficile fulminant 10 dages behandling	Hvis der gives antibiotika med anerob dækning kan metronidazol undlades
RM - Clostridium difficile udtrapning	
RM - Cystitis kompliceret	Samlet beh.tid po 5 dg - Alle cystistilfælde hos børn, mænd samt hos kvinder, der
RM - Cystitis ukompliceret	Samlet beh.tid po 3 dg - Defineres som urinvejsinfektion hos raske, ikke-gravide k
RM - Erysipelas	Samlet beh.tid iv/po (3/4) 7 dg - Regional standardordinationpakke
RM - Erysipelas - mistanke om S. aureus infektion fx kroniske sår og diabetiske sår	Samlet beh.tid iv/po (3/4) 7 dg - Regional standardordinationpakke
RM - Gentamicin eGFR < 45 ml/min	Regional standardordinationspakke
RM - Gentamicin eGFR > 59 ml/min	Regional standardordinationspakke
RM - Gentamicin eGFR 45-59 ml/min	Regional standardordinationspakke
RM - Hæmophilus influenzae pneumoni (ampi-følsom)	Samlet beh.tid iv/po (2/5) 7 dg - Regional standardordinationpakke
RM - KOL med dyspnø (prednisolon)	Samlet beh.tid po 5 dg - Regional standardordinationspakke

Proces mål: SOP anvendes i mindst 50 % af tilfældene ved relevante diagnoser

PK parameters in relation to pathogen



Antibiotic Stewardship

- Hvad er det?

Antibiotic Stewardship

- Program der har til formål at fremme den mest rationelle og hensigtsmæssige brug af antibiotika

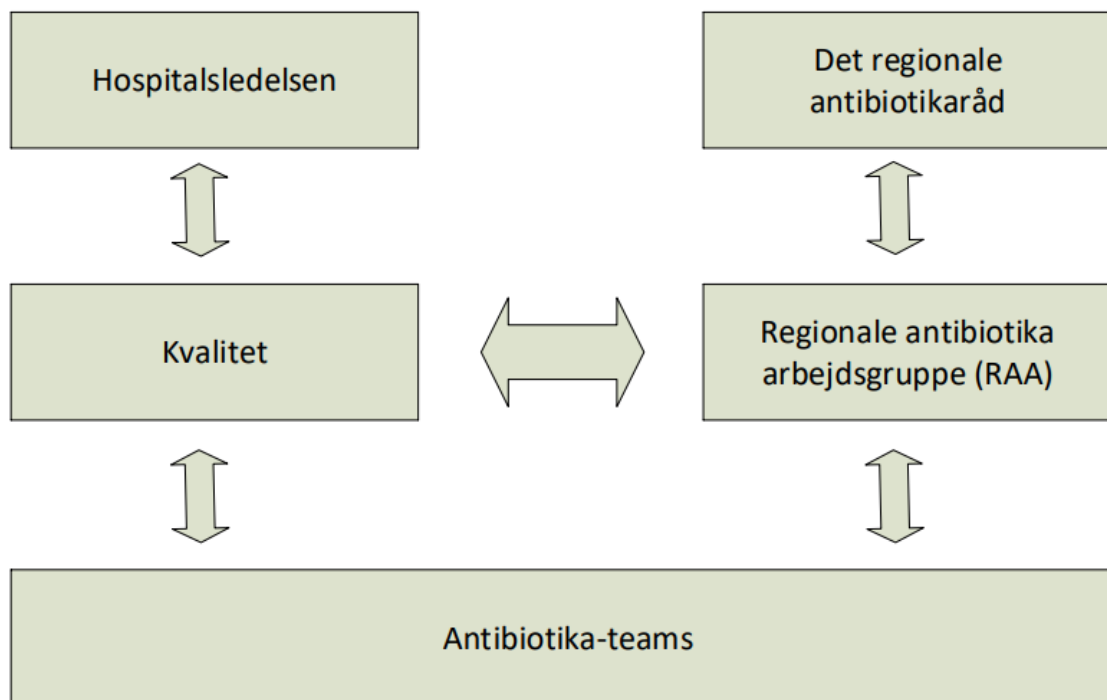
- "Det rigtige antibiotika til den rigtige patient på det rigtige tidspunkt"
 - Forhindre resistensudvikling
 - Undgå bivirkninger
 - Sikre tilgængeligheden af antibiotika i fremtiden

**THE RIGHT ANTIBIOTIC
FOR THE RIGHT PATIENT,
AT THE RIGHT TIME,
WITH THE RIGHT DOSE,
AND THE RIGHT ROUTE,
CAUSING THE LEAST HARM TO
THE PATIENT AND FUTURE PATIENTS**

Antibiotic Stewardship (AS)

- Ingen fast skabelon for arbejdet med AS
- Kerneelementer i AS:
 - Opbakning og tilslutning fra lokal hospitalsledelse
 - En tydelig ansvarsfordeling
 - Tilgængelig ekspertise i håndtering af infektioner
 - Uddannelse og praktisk træning af relevant personale
 - Værktøjer som fremmer rationel brug af antibiotika
 - Datadrevet, løbende monitorering og overvågning
 - Kontinuerlig rapportering og feedback

Organisering



en Regionale Antibiotika
arbejdsgruppe
(RAA):

1 speciallæger i klinisk
mikrobiologi

2 speciallæger i infektionsmedicin

2 farmaceuter

Hjælp fra data ekspert (BI-portal)

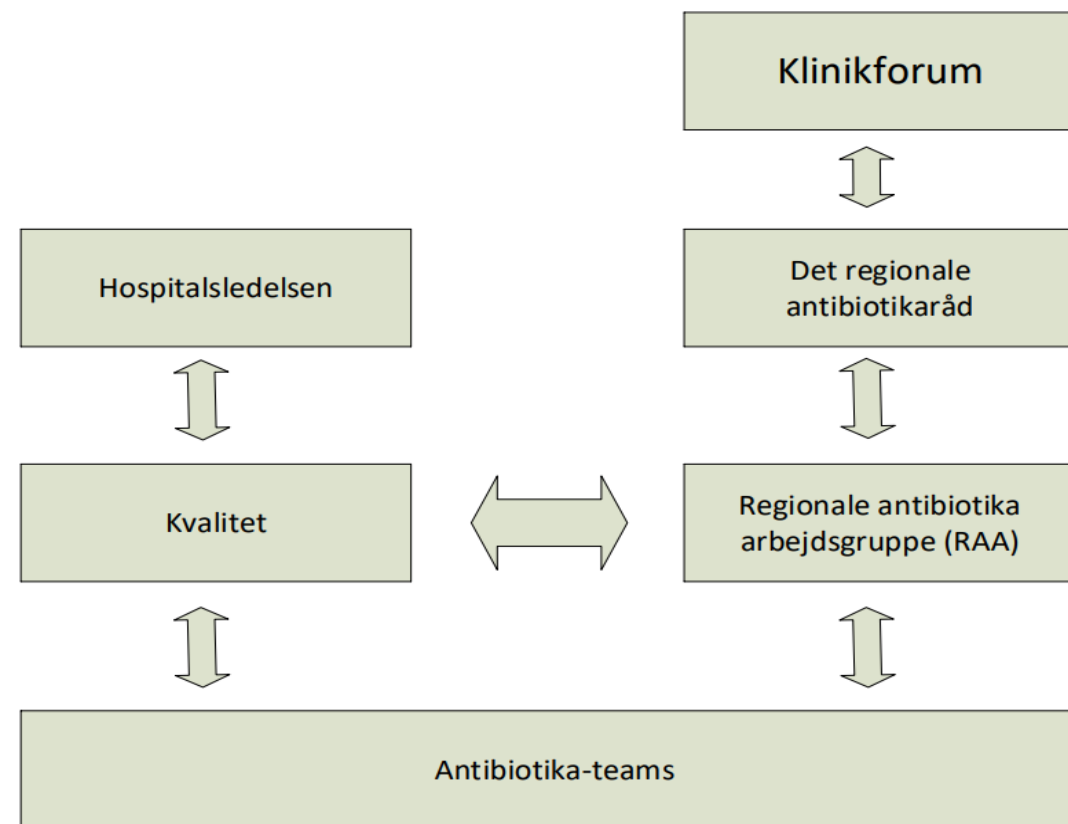
Hjælp fra Koncern Kvalitet

AB-teams:

1 læge og en sygeplejerske fra
hver afdeling

Antibiotic Stewardship i Region Midt

- Alle afdelinger skal udpege et Antibiotika-team
 - Min. en læge og en sygeplejerske
- Udarbejdelse af **handleplan** med konkrete mål for det næste års tid.
F.eks:
 - Brug af standard ordinationspakker (SOP)
 - Fokus på revurdering antibiotika efter 48 timer
 - Kirurgisk profylakse



BI-portalen - overblik og indsigt

 Hjælp til data

 BI-dokumentation

 Min profil

 Byg-selv

Mine gemte visninger

Søg gemt visning	Dato	Rapport	Kategori 	Ejer
Tazocin 5 afd.	12-01-2024 11:10	Medicinordinationer	Gemt	
cef 5 år	30-06-2023 13:46	Antibiotic Stewardship	Gemt	
bakteriæmier tid	08-05-2023 14:37	Infektioner	Gemt	
Taz tidslinie 4 år top 5 afd.	11-04-2023 14:02	Medicinordinationer	Gemt	
sepsis akut SOP 13 mdr	11-04-2023 13:48	Standardordinationspakker (SOP) - Antibiotika	Gemt	
Pneumoni akut SOP 13 mdr	11-04-2023 13:44	Standardordinationspakker (SOP) - Antibiotika	Gemt	

Senest åbnede rapporter

Medicinordinationer	10-04-2024 13:26
Standardordinationspakker (SOP) - Antibiotika	10-04-2024 11:56
Antibiotic Stewardship	20-03-2024 13:39
Sengedage	01-03-2024 12:52
Medicinordinationer	08-03-2024 10:40

Søg på BI-portalen

Du kan søge på rapporter og nøgletal

Søg her..

Søg

Patient og borger



Personale



Økonomi og drift



Nøgletalsoverblik



Lokale rapporter



68 regionale SOP

Vælg præparat			
Apotekpræparat	Lægemiddelblandinger	Standardordinationer	Standardordinationspakker
Søg:	RM -	Antal pakker: 119	
Standardordinationspakke ▲		Vejledning	
RM - Akut gastroenteritis empirisk		Samlet beh.tid po 3 dg ; > 38,5 og/eller blodig diaré ; > 70 år eller arterioskleriose; fremmedlegeme; Imm...	
RM - Aspirationspneumoni - samfundserhvervet		Samlet beh.tid iv/po (2/5) 7 dg - Regional standardordinationspakke	
RM - Chlamydophila pneumoniae pneumoni		Samlet beh.tid po 10 dg - Regional standardordinationspakke	
RM - Chlamydophila psittaci pneumoni		Samlet beh.tid po 10 dg - Regional standardordinationspakke	
RM - Clostridium difficile 10 dages behandling		Regional standardordinationspakke	
RM - Clostridium difficile fulminant 10 dages behandling		Hvis der gives antibiotika med anerob dækning kan metronidazol undlades - Regional standardordinationsp...	
RM - Clostridium difficile udtrapning		Regional standardordinationspakke	
RM - Cystitis kompliceret		Samlet beh.tid po 5 dg - Alle cystitistilfælde hos børn, mænd samt hos kvinder, der er gravide, postmenop...	
RM - Cystitis ukompliceret		Samlet beh.tid po 3 dg - Defineres som urinvejsinfektion hos raske, ikke-gravide kvinder uden væsentligt b...	
RM - Erysipelas BMI over 30		Samlet beh.tid iv/po (3/4) 7 dg - Regional standardordinationspakke	
RM - Erysipelas BMI over 30 - begrundet mistanke om S. aureus infektion fx kroniske sår og diabeti...		Samlet beh.tid iv/po (3/4) 7 dg - Regional standardordinationspakke	
RM - Erysipelas BMI under 30		Samlet beh.tid iv/po (3/4) 7 dg - Regional standardordinationspakke	
RM - Erysipelas BMI under 30 - begrundet mistanke om S. aureus infektion fx kroniske sår og diabe...		Samlet beh.tid iv/po (3/4) 7 dg - Regional standardordinationspakke	
RM - Gastroenteritis - Campylobacter coli/jejuni		Risikogrupper og patienter med svære eller langvarige symptomer behandles.	
RM - Gastroenteritis - EIEC eller ETEC		Gastroenteritis forårsaget af EIEC eller ETEC er normalt selvlimiterende. Svære tilfælde behandles.	

Proces mål: SOP anvendes i 50 % af tilfældene ved relevante diagnoser

Information til...

- >> Sundhedspersonale
- >> **Antibiotic Stewardship**
- > Regionale antibiotika retningslinjer
- > Undervisningsmateriale
- > Litteratur
- > Oplæg fra møder
- > Kommissorium for antibiotic stewardship
- > Værktøjskasse

Du er her: > Information til... > Sundhedspersonale > Antibiotic Stewardship
Abonnér 

Antibiotic Stewardship

Antibiotika spiller en nøglerolle i behandlingen af infektioner, men skal bruges med omtanke for at forhindre udvikling af resistente bakterier. Forbruget af antibiotika har således stor bevågenhed. Af samme grund har Sundheds- og Ældreministeriet udgivet en handleplan – [National handlingsplan for antibiotika til mennesker \(2017\)](#) – med henblik på begrænsning af det totale antibiotikaforbrug og specielt forbruget af kritisk vigtige antibiotika.

1. september 2022 startede implementeringen af regionalt Antibiotic Stewardship med involvering af alle kliniske afdelinger i Region Midtjylland, da vi fortsat har et forbedringspotentiale. Formålet med Antibiotic Stewardship er at hjælpe med at implementere arbejdsgange og værktøjer til yderligere at kunne nedbringe forbruget af kritisk vigtige antibiotika samt at øge anvendelsen af standardordinationspakker (SOP). SOP er valgt som værktøj, da det skal medvirke til et mere rationelt antibiotikaforbrug samt støtte klinikken til at opfylde kravet om:

- > Valg af antibiotika
- > Behandlingsvarighed
- > Revurdering af behandling

Derudover er administrationstidspunkterne fordelt jævnt over døgnet.

De overordnede mål i Region Midtjylland er:

- > Procesmål:
 - > Reduktion af det samlede antibiotikaforbrug (hver afdeling sætter selv et realistisk mål)
 - > Reduktion af forbruget af de kritisk vigtige antibiotika (hver afdeling sætter selv et realistisk mål)
- > Effektmål:
 - > SOP anvendes i mindst 50 % af tilfældene ved relevante diagnoser

Funktionspostkasse:

Sundhed Antibiotic Stewardship
(Funktionspostkasse)
sundhed.antibiotic.stewardship@rm.dk

Den regionale antibiotika arbejdsgruppe:

Klinisk mikrobiolog Mona
Kjærsgaard
Klinisk mikrobiolog Christine Leitz
Infektionsmediciner Britta Tarp
Infektionsmediciner Kristina
Margareta Öbrink-Hansen
Infektionsmediciner Susanna
Deutch
Farmaceut Jette Lyngholm Nielsen
Farmaceut Mie Lange Udengaard
(barsel 28. november 2023-
november 2024)

Kvalitetskonsulenter:

RHG: Eva Natalia Glassou
evagla@rm.dk
HEM: Bodil Olesen bodiol@rm.dk
RHR: Mette Torp Johansen
metojh@rm.dk
RHH: Anne Overgaard Bohlbro
anneor@rm.dk
AUH: Inge Selchau Jørgensen
ingjor@rm.dk

Nyt E-læringsprogram

- Giver kendskab til
 - Målrettet antibiotikabehandling
 - Resistensudvikling
 - Mikrobiologiske prøver
 - Nogle af de hyppigste bakterielle årsager til infektioner
- Plan2Learn
- Obligatorisk for læger

midt
KATALOG KONTAKT HOTLINE LOG PÅ

RATIONEL BRUG AF ANTIBIOTIKA (RHG)

Beskrivelse

Formål
Formålet med kurset er at øge kursistens viden om, hvordan antibiotika bruges målrettet, så den rette patient får det rette antibiotikum på den rette indikation i den rette tid til mindst mulig skade for såvel den pågældende patient som medpatienter og fremtidige patienter.

Målgruppe
Læger og sygeplejersker ansat ved hospitaler i Region Midtjylland.

Læringsmål
Målet er at kursisten efter endt kursus har viden om rationel brug af antibiotika, herunder kendskab til:

- Mikrobiologiske bivirkninger ved brug af antibiotika
- Resistensudvikling
- Mikrobiologiske prøver
- Nogle af de hyppigste bakterielle årsager til infektioner
- Målrettet antibiotikabehandling

Forventet gennemførelsetid
ca. 45 - 60 minutter

Forløb

2022-23

2023-24

Kick-off møde

Besøg med AB-teams i afdelingerne

- **43 afdelinger**
- **52 SOPer**
- **Regionale retningslinier:**
 - Børn og unge
 - Gastromedicinske

Spørgeskemaundersøgelse

- Det er obligatorisk at deltage
- Samarbejde med hygienjeorganisationen
- 62 afdelinger besøges 2 gange årligt
- 72 SOPer
- Udarbejdelse af lommekort
- Regionale retningslinier:
 - Kvindesygdomme
 - Kirurgi

Initial antibiotika behandling af udvalgte samfundserhvervede bakterielle infektioner hos immunkompetente børn og unge (mellem 4 uger og til 18 år), regional retningslinje

Formål

Patientgruppe/Patientforløb/Anden målgruppe/Gyldighedsområde

Definition af begreber

Fremgangsmåde

Som led i udredning af barn eller ung indlagt med mistanke om infektion indgår:

Rationel antibiotikabehandling – fælles ansvar!



Tak for i dag!

