

Antibiotikaresistens i blododlingar

*Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae, Pseudomonas aeruginosa,
Staphylococcus aureus, Streptococcus pneumoniae*

Statistiken är i huvudsak baserad på provtagning utförd under **2015-2024**
på **Danderyds sjukhus**.

För *P. aeruginosa* och *S. pneumoniae* redovisas sammanslagen statistik
för alla sjukhus inom upptagningsområdet.

Statistikansvariga: Karin Haij Bhattarai, Mara Saule

Tolkning av statistiken

- Upprepade isolat med identiskt resistensmönster från samma patient är uteslutna i följande statistik.
- Resistensförekomst analyseras årsvis för att trender av ökande eller minskande antibiotikaresistens ska kunna identifieras. Om resistensförekomsten ökar mycket för ett visst antibiotika eller en viss bakterieart, kan den kunskapen användas som underlag för att anpassa de lokala riktlinjerna för antibiotikabehandling.
- Statistiken kan aldrig användas för att förutse resistensmönstret för den bakterie som orsakar infektion hos en viss individ. För detta krävs alltid relevant provtagning för odling och resistensbestämning.
- Den viktigaste faktorn som påverkar resistensförekomsten är vilka typer av patienter som vårdas på sjukhuset. Svårt sjuka patienter har oftare mer resistent bakterier bland annat eftersom de ofta behandlats med upprepade antibiotikakurer. Inom ett och samma sjukhus kan därför resistensförekomsten variera mellan olika kliniker.
- En successivt ökande eller minskande resistensförekomst över flera år talar för en reell antibiotikaresistensutveckling.

Sammanfattning av resistensläge, Danderyds sjukhus

➤ Gramnegativa bakterier

➤ ESBL

Andelen isolat som har resistensmekanismer mot cefalosporiner (I eller R mot cefotaxim och/eller ceftazidim) ligger fortsatt kring 10% i blododlingar vid Danderyds sjukhus 2024. Under 2023 skedde en betydande ökning av andelen ESBL-bildande *Escherichia coli* som nu har stabiliserats medan andelen ESBL-bildande *Klebsiella pneumoniae* fortsätter öka.

➤ Resistens mot piperacillin-tazobaktam och ciprofloxacin

Resistens mot piperacillin-tazobaktam ökar mest för *K. pneumoniae* och resistens mot ciprofloxacin ligger fortsatt högt.

Resistens mot piperacillin-tazobaktam: *E. coli* ca 6% och *K. pneumoniae* ca 13%.

Resistens mot ciprofloxacin: *E. coli* ca 15% och *K. pneumoniae* ca 10%.

➤ ESBL-CARBA

Karbapenemas-producerande *E. coli* och *K. pneumoniae* är ett ökande problem i världen, men är mycket ovanligt i blododling i Sverige. I Stockholm förekommer årligen enstaka patienter med ESBL-CARBA producerande *E. coli* eller *K. pneumoniae* i blododling. Tre isolat av *K. pneumoniae* med ESBL-CARBA påvisades i blododling på Danderyds sjukhus under 2024.

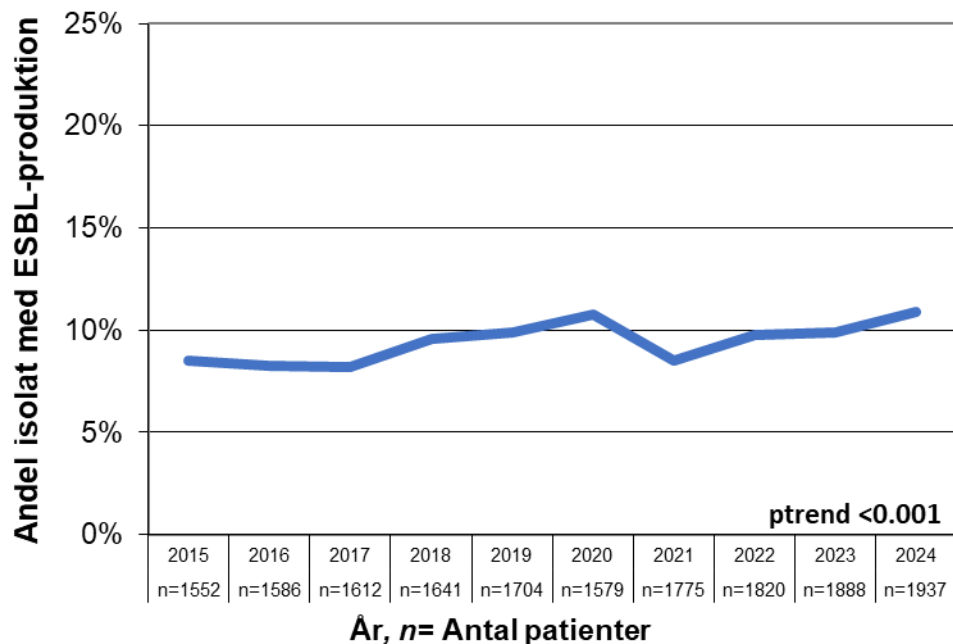
Sammanfattning av resistensläge, Danderyds sjukhus

➤ Grampositiva bakterier

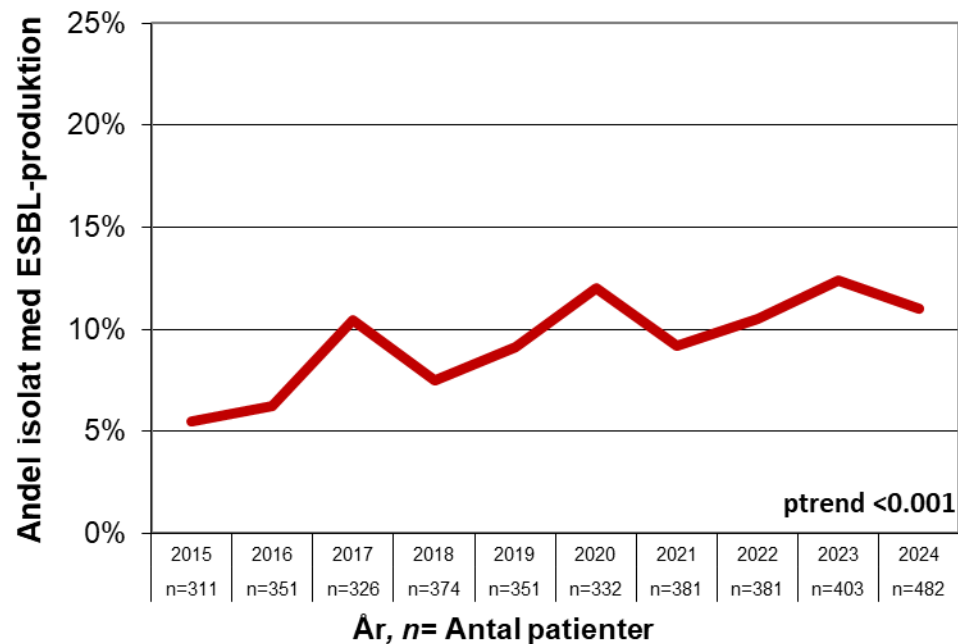
För pneumokocker har andelen isolat med nedsatt känslighet för penicillin legat stabilt mellan 7 – 10 % de senaste 5 åren på Stockholms sjukhus.

För *Staphylococcus aureus* låg andelen MRSA på 4% (11 patienter) i blododlingar från Danderyds sjukhus 2024. Omkring 7% av *S. aureus* är resistenta mot klindamycin.

Resistenstrend, blododlingar
***E. coli*, andel med ESBL-produktion**
 2015 - 2024 Karolinska Universitetslaboratoriet,
 (Karolinska, SöS, Danderyd, Norrtälje, Södertälje)



Resistenstrend, blododlingar
***K. pneumoniae*, andel med ESBL-produktion**
 2015 - 2024 Karolinska Universitetslaboratoriet,
 (Karolinska, SöS, Danderyd, Norrtälje, Södertälje)



Förändrade patientflöden mellan de olika sjukhusen kan påverka resistensförekomsten lokalt.

Karolinska Universitetslaboratoriet analyserar blododlingar från Karolinska, SöS, Danderyd, Norrtälje, Södertälje sjukhus samt ASIH och särskilda boenden. Samtliga resultat från blododlingar ingår här.

För samtliga odlingar som analyserats vid Karolinska ses en ökande trend av ESBL-produktion för både *E. coli* och *K. pneumoniae*. 2024 var sammantaget 11% av *E. coli* och 11% av *K. pneumoniae* ESBL-producerande.

Årligen påvisas ESBL-CARBA i blododling hos enstaka patienter. Dessa ingår som ESBL ovan, men är för få för att visa separat i diagrammen.

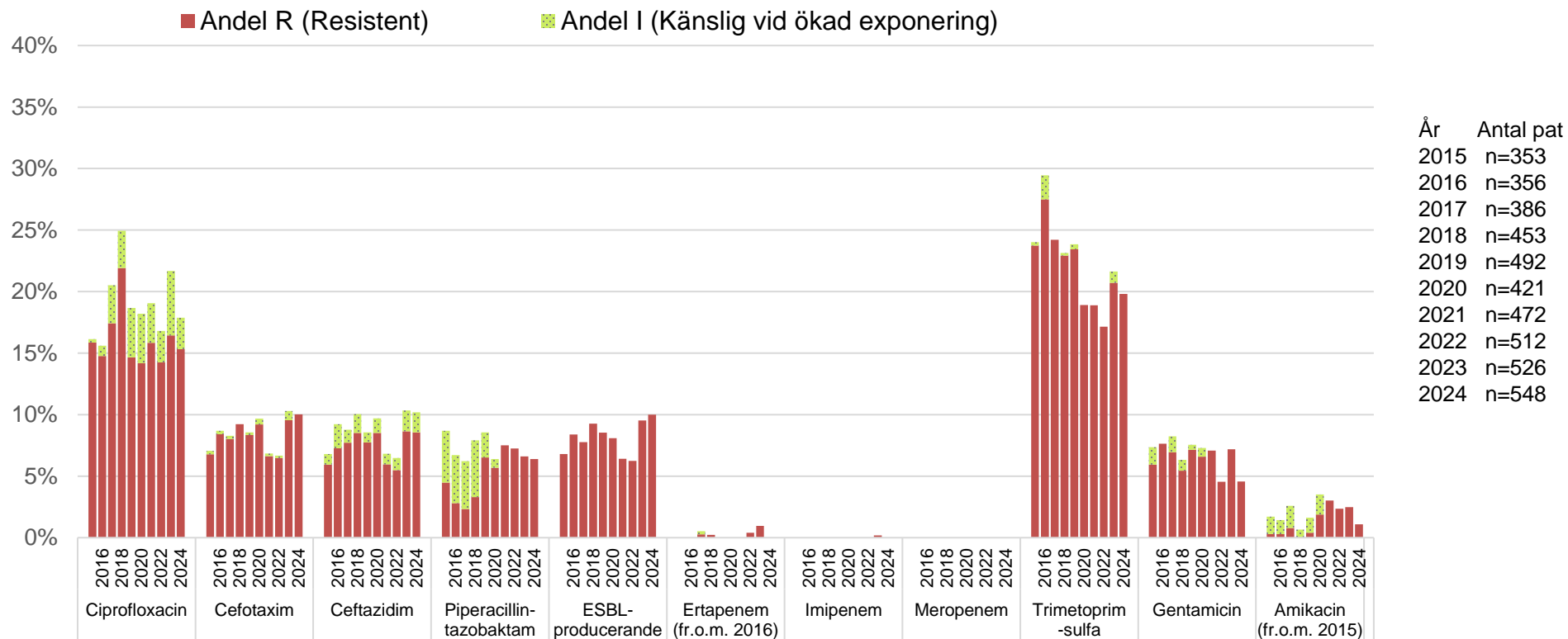
Under 2015-2024 har totalt 15 patienter (1 fall år 2024) med *E. coli* ESBL-CARBA och 18 patienter (5 fall år 2024) *K. pneumoniae* ESBL-CARBA i blododling förekommit.

ESBL= Extended-spectrum betalactamase; ESBL-CARBA = ESBL som även bryter ner karbapenemer.

K. pneumoniae inkluderar alla arter som ingår i *K. pneumoniae*-komplexet (bl.a. *K. variicola*).

Antibiotikaresistens i blododlingar - 2015-2024 Danderyds sjukhus

Escherichia coli

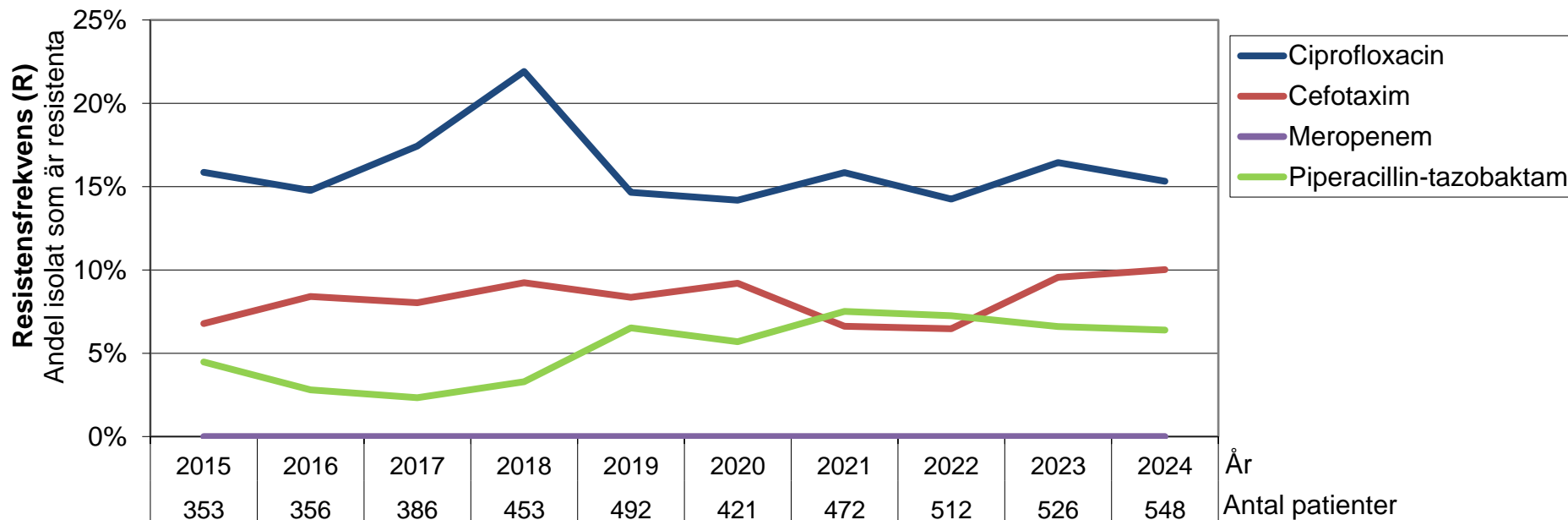


Kommentar:

Andelen cefalosporinresistenta *E.coli* i blododlingar provtagna på Danderyds sjukhus ligger fortsatt på 10% under 2024.

Som året innan ses resistensfrekvensen för ciprofloxacin och trimetoprim-sulfamethoxazol hålla i sig, som delvis kan förklaras av de senare årens ökning av ESBL-producerande isolat, vilka är mer resistenta än vildtypen.

Resistenstrender för utvalda antibiotika, blododlingar 2015-2024 Danderyds sjukhus *Escherichia coli*

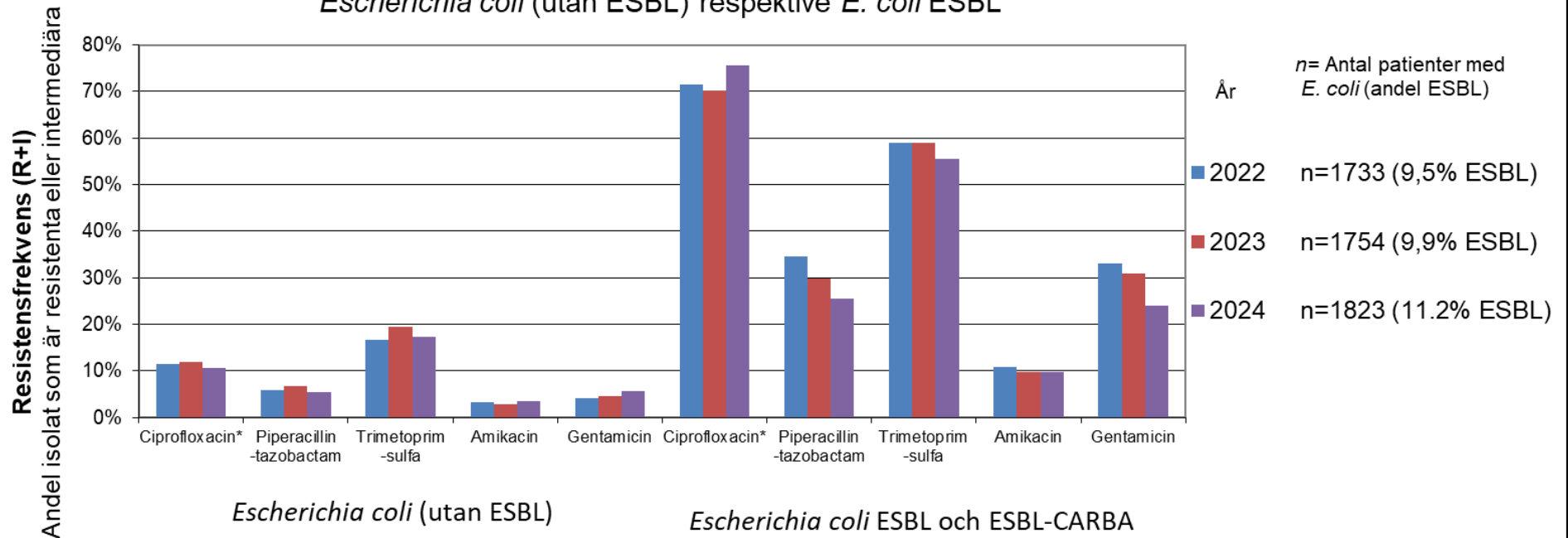


Kommentar:

Andelen cefalosporinresistenta *E. coli* i blododlingar har ökat senaste åren, och ligger nu på 10% för *E.coli* i blododlingar provtagna på Danderyds sjukhus.

År 2024 hade inga patienter *E. coli* ESBL-CARBA i blododling.

Antibiotikaresistens i blododlingar
2022-2024 Stockholms län, analyserade vid Karolinska
Escherichia coli (utan ESBL) respektive *E. coli* ESBL



*För ciprofloxacin redovisas endast R-isolat.

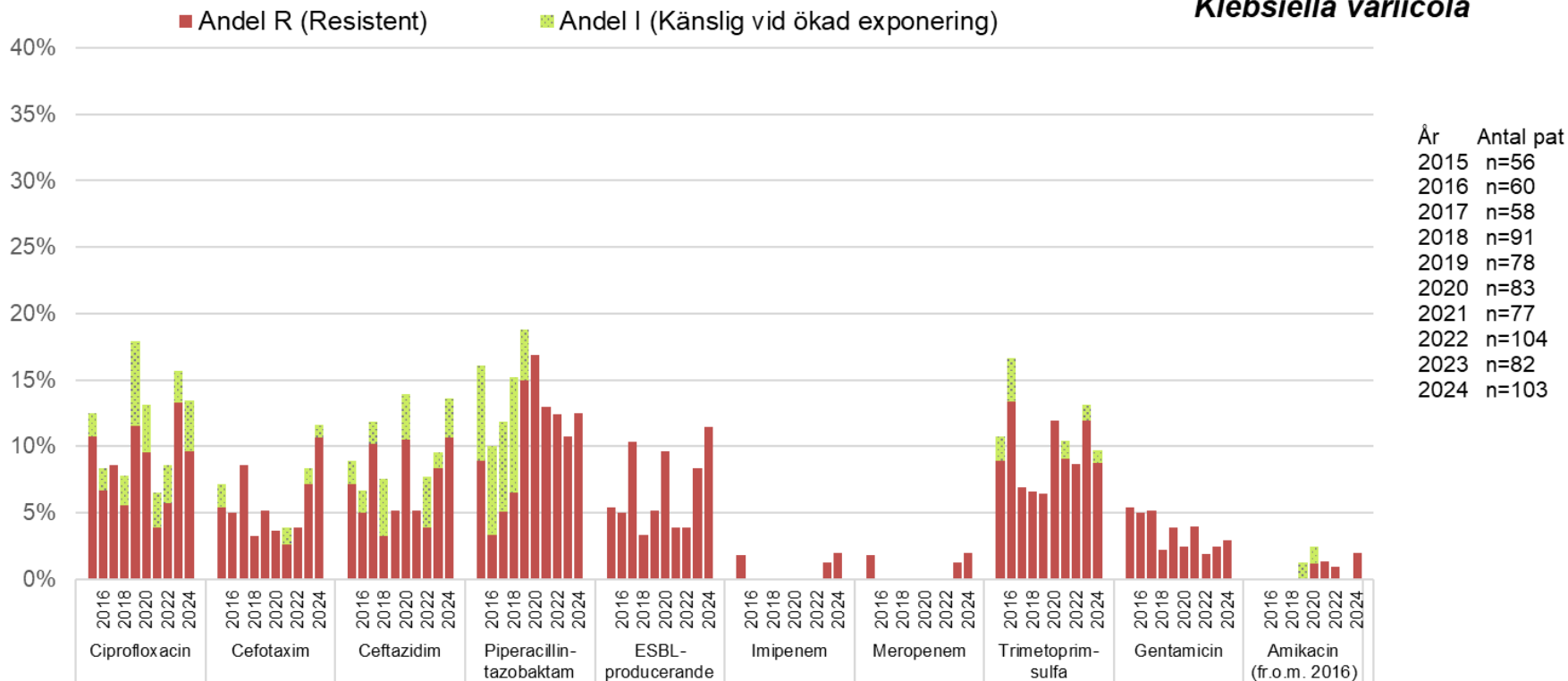
Specialstatistik för ESBL –isolat från blododlingar tagna på sjukhus och analyserade på Karolinska Universitetslaboratoriet, hela Stockholms län. Odlingar från ASIH och särskilda boenden ingår inte.

ESBL-producerande *E.coli* är ofta också resistenta mot andra klasser av antibiotika, och en ökning av ESBL-producerande bakterier medför också ökande resistens mot andra antibiotikaklasser.

I diagrammet framgår andelen av *E. coli* utan ESBL-produktion respektive *E.coli* med ESBL-produktion, som är resistenta mot andra antibiotikaklasser. Antalet patienter med ESBL-CARBA i blododlingar har varit totalt 5 fall i denna period.

Antibiotikaresistens i blododlingar - 2015-2024 Danderyd

*Klebsiella pneumoniae/
Klebsiella variicola*



Kommentar:

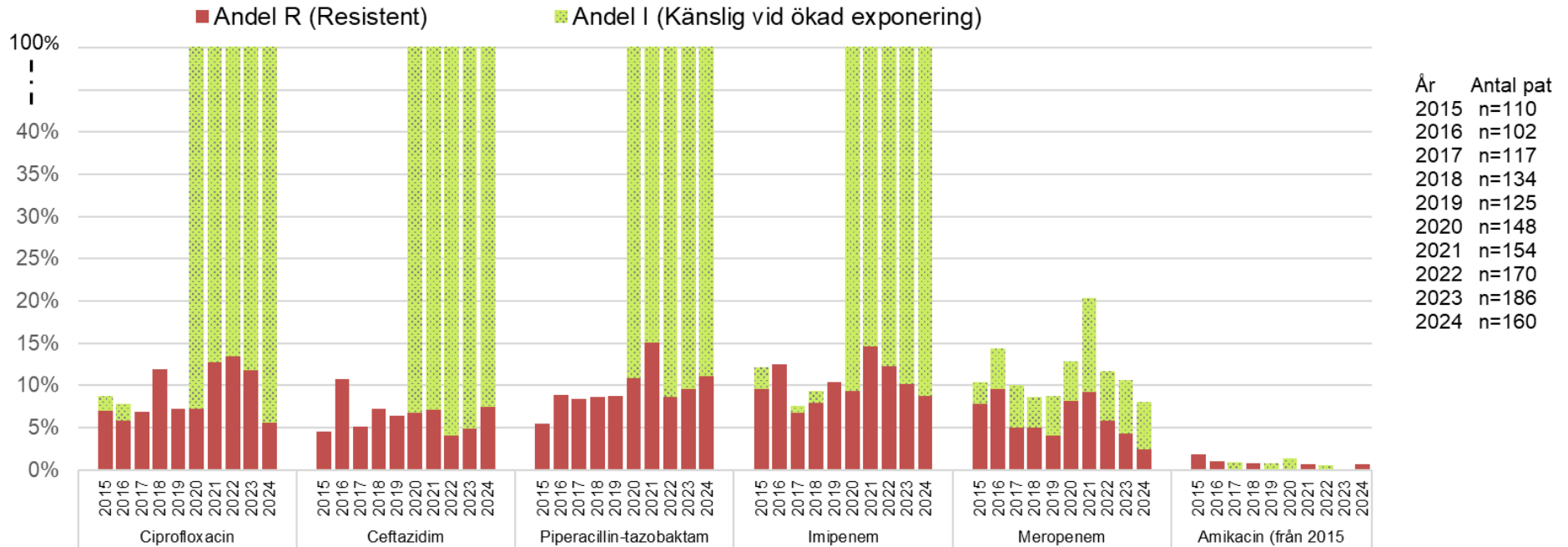
Andelen *Klebsiella pneumoniae* ESBL har fortsatt att öka från 4% år 2022 till 11% år 2024. Tre fall med ESBL-CARBA under 2024.

Resistens mot ciprofloxacin och trimetoprim-sulfamethoxazol har minskat jämfört med året innan.

Antibiotikaresistens i blododlingar - 2015-2024

Danderyd, Karolinska Huddinge/Solna, SÖS

Pseudomonas aeruginosa



År	Antal pat
2015	n=110
2016	n=102
2017	n=117
2018	n=134
2019	n=125
2020	n=148
2021	n=154
2022	n=170
2023	n=186
2024	n=160

Not 1: *P. aeruginosa* utan resistensmekanismer kategoriseras fr.o.m. 2020 som "I" för ciprofloxacin, ceftazidim, piperacillin-tazobaktam och imipenem.
 Not 2: Aminoglykosider ska alltid användas i kombination med annat aktivt preparat vid systemiska infektioner.

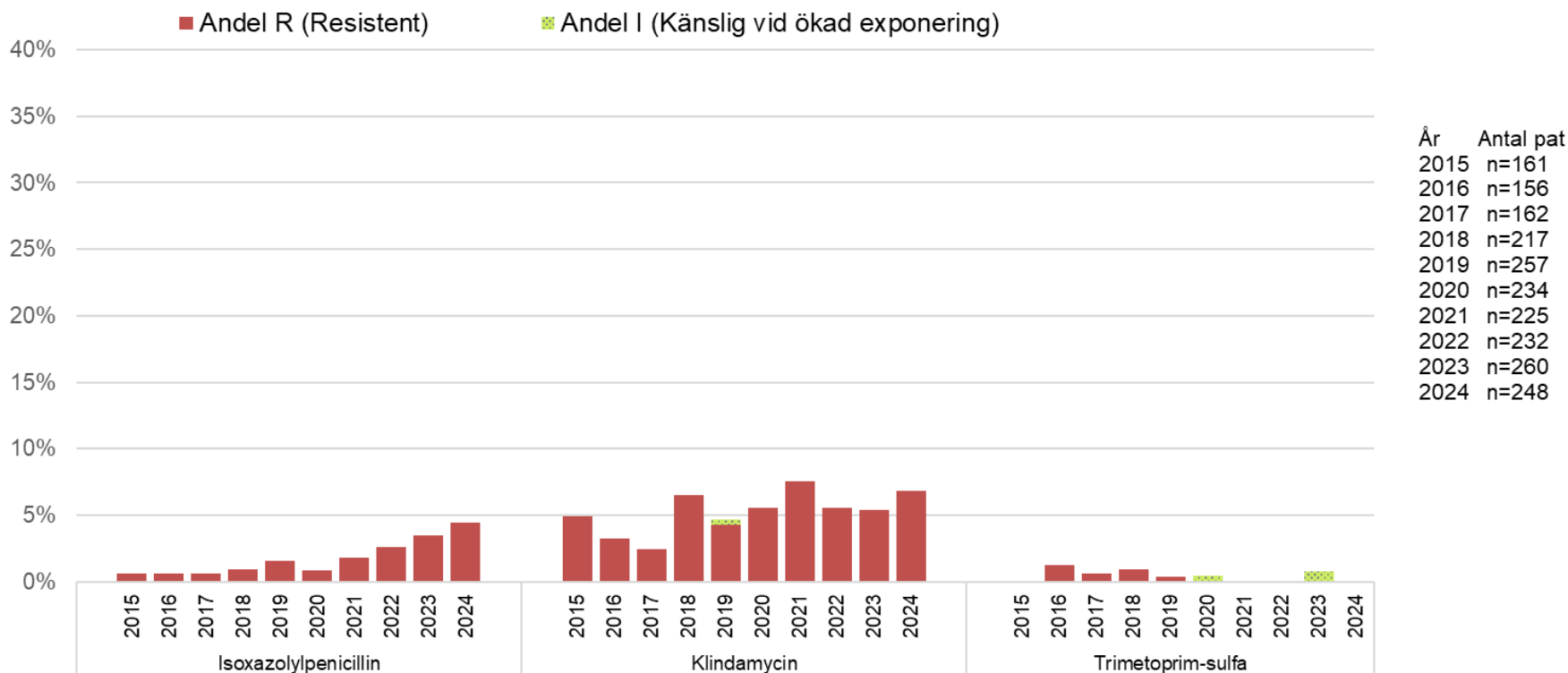
Kommentar:

Blododlingar från samtliga sjukhus som använder Karolinska Universitetslaboratoriet ingår. *P. aeruginosa* utan förvärvade resistensmekanismer kategoriseras som "I" (känslig vid ökad exponering) för ciprofloxacin, ceftazidim, piperacillin-tazobaktam och imipenem fr.o.m. 2020.

Resistensfrekvensen varierar något från år till år men ligger relativt stabilt på mellan 5% och 10% för betalaktamantibiotika. Resistensfrekvensen för kinoloner har minskat från 12% till 6%.

Antibiotikaresistens i blododlingar - 2015-2024 Danderyds sjukhus

Staphylococcus aureus



Kommentar:

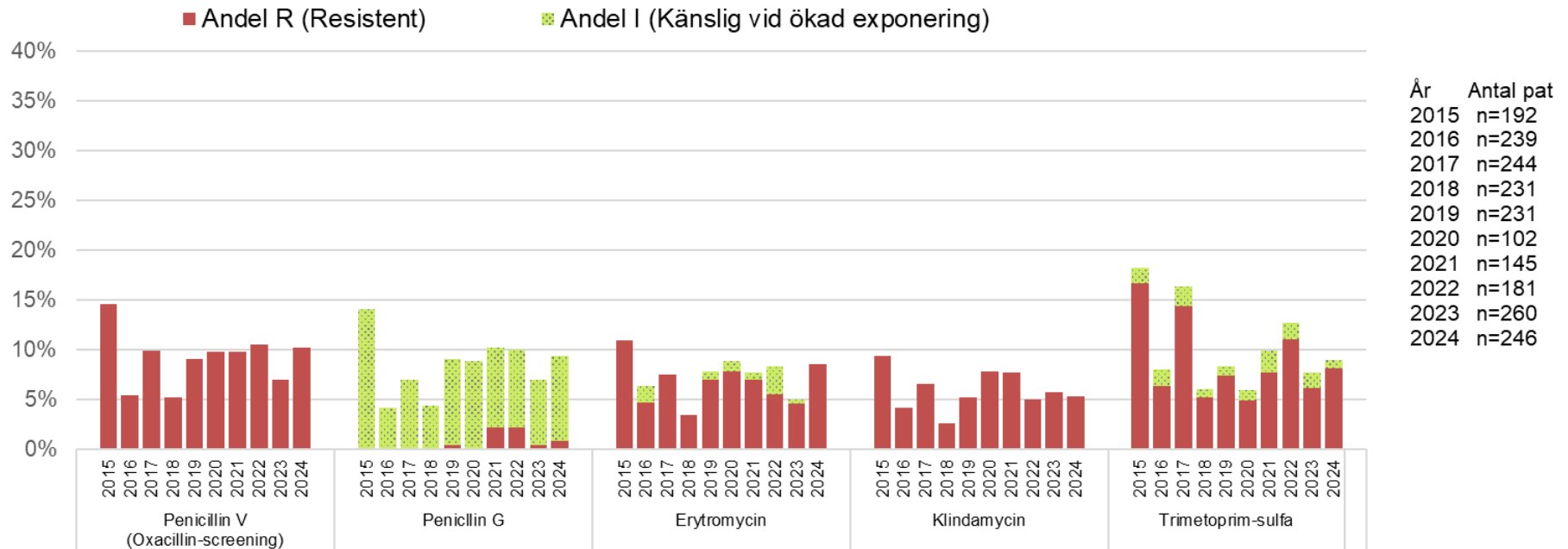
Resistensfrekvensen för *S. aureus* blododlingar från Danderyds sjukhus ligger fortsatt under 5%. Resistens mot klindamycin förekommer i 7% för *S. aureus* i blododlingar.

Frekvensen MRSA av *S. aureus* i blododlingar skiljer sig mycket mellan olika sjukhus i regionen. Patientunderlaget för respektive sjukhus kan ha betydelse för detta. För alla blododlingar analyserade på Karolinska Universitetslaboratoriet var andelen patienter med MRSA 4% år 2024.

Antibiotikaresistens i blododlingar - 2015-2024

Danderyd, Karolinska Huddinge/Solna, SÖS, Norrtälje, Södertälje

Streptococcus pneumoniae



Not: På grund av metodologiska svårigheter var graderingen av PcG-resistens osäker under 2011-2018, en viss underskattning av MIC-värden är sannolik. I resitenstatistiken redovisas resistens enligt de gränser som gäller för andra infektioner än meningit. Isolat som anges som "I" har PcG MIC 0.125 - 2.0 mg/L, isolat som anges som PcG R har MIC >2 mg/L. Isolat med positiv oxacillin-screening har resistensmekanismer mot betalaktamantibiotika och är resistenta mot PcV.

Kommentar:

Blododlingar från samtliga sjukhus som använder Karolinska Universitetslaboratoriet ingår. Andelen pneumokock-isolat med nedsatt känslighet för penicillin varierar år från år, men ligger mellan 7-10%. Majoriteten av dessa isolat är kategoriserade som "I" (känslig vid ökad exponering) och är behandlingsbara med bensylpenicillin i högdos.

Definition av SIR-systemet för resistensbestämning av bakterier

The European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST) ändrade definitionerna av SIR-kategorierna från 1 januari 2019.

På Karolinska Universitetslaboratoriet implementerades förändringarna den 30 april 2019, med kompletterande ändringar den 22 september 2020.

Defintioner:

S – Känslig vid normal dosering:

En mikroorganism kategoriseras som "känslig vid normal exponering*" när sannolikheten för framgångsrik behandling är hög vid normal dosering av medlet.

I – Känslig vid ökad exponering:

En mikroorganism kategoriseras som "känslig vid ökad exponering*" när sannolikheten för framgångsrik behandling är hög om koncentrationen av medlet ökas i infektionshärden.

R – Resistent:

En mikroorganism kategoriseras som "resistent" när sannolikheten för framgångsrik behandling är låg även vid höga koncentrationer av medlet i infektionshärden.

*Exponering – förklaras på nästa bild.

Definition av SIR-systemet för resistensbestämning av bakterier

*Exponering är en funktion av hur administrationsform, dos, doseringsintervall, infusionstid, så väl som distribution, och utsöndring av det antimikrobiella medlet påverkar koncentrationen av medlet i infektionshärden”

Brytpunkterna för S, I och R har inrättats så att I (I-kategorin) är en lika användbar kategori som S (S-kategorin) men kräver en högre dos. För mer information om dosering, se RAFs tabell för normaldos och högdos [RAF doseringstabell version 5.0 24-01-22 \(sls.se\)](#)

Mer information:

- www.nordicast.org
- www.eucast.org
- Giske *et al.* SIR-systemet för att beskriva bakteriers resistens ändras. Läkartidningen, 2019