

Antibiotikaresistens i blododlingar

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

Statistiken är i huvudsak baserad på provtagning utförd under **2014-2023**
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-resistens

Andelen isolat som har resistensmekanismer mot cefalosporiner (I eller R mot cefotaxim och/eller ceftazidim) har ökat till 10% 2023 i blododlingar vid Danderyds sjukhus. Under 2023 har det skett en betydande ökning av andelen ESBL-bildande både *Klebsiella pneumoniae* och *Escherichia coli*, som nu ligger på 10%.

➤ Resistens mot Piperacillin-tazobaktam och ciprofloxacin

Det har också skett en ökning av resistens mot piperacillin-tazobaktam och ciprofloxacin. Detta beror delvis på den ökade andelen ESBL-producerande stammar som ofta är multi-resistenta och delvis på ändrade gränser för S/I/R.

Resistens mot piperacillin-tazobaktam: *E. coli* ca 6% och *K. pneumoniae* ca 10-17%.

Resistens mot ciprofloxacin: *E. coli* ca 14% och *K. pneumoniae* ca 8-10%.

➤ ESBL_{CARBA}

Karbapenemas-producerande *E. coli* och *K. pneumoniae* (ESBL_{CARBA}) 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. Ett isolat av *K. pneumoniae* med ESBL_{CARBA} påvisades i blododling på Danderyds sjukhus under 2023.

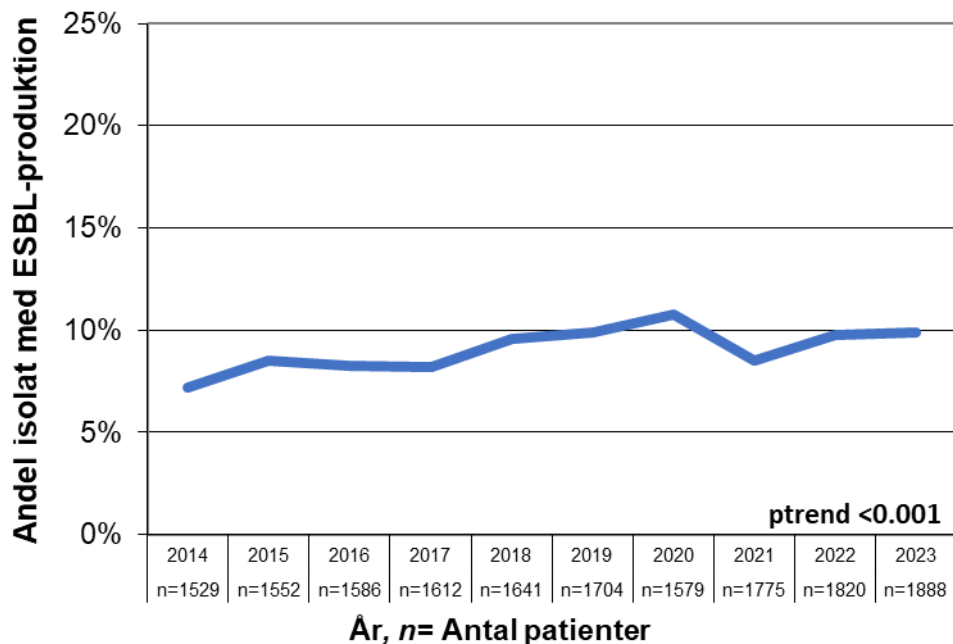
Sammanfattning av resistensläge, Danderyds sjukhus

➤ Grampositiva bakterier

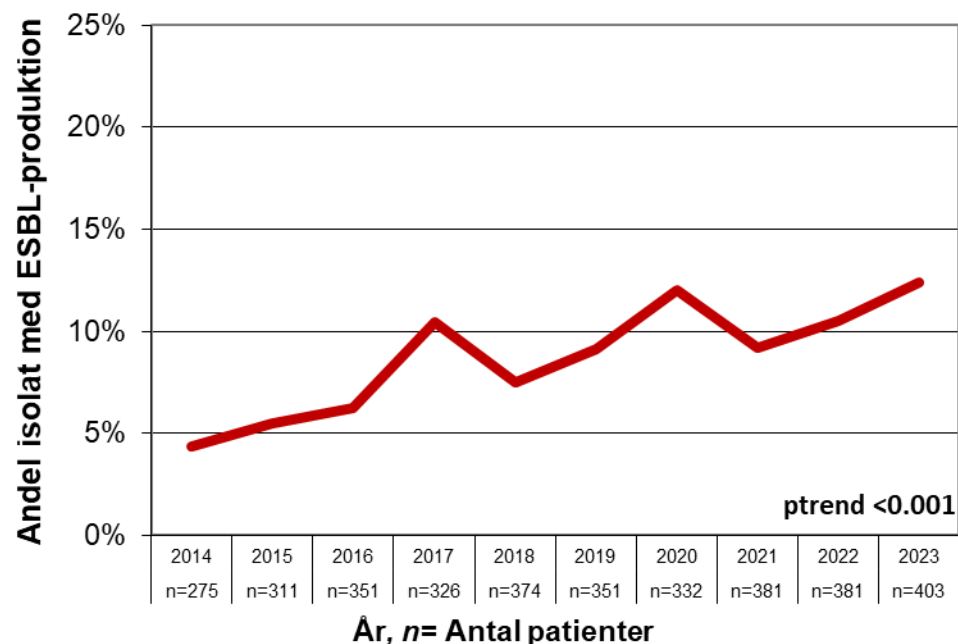
För pneumokocker har andelen isolat med nedsatt känslighet för penicillin legat stabilt mellan 7 – 10 % de senaste 5 åren på Stockholms sjukhus.

För *Staphylococcus aureus* låg andelen MRSA på 3% i blododlingar från Danderyds sjukhus .
Omkring 5% av *S. aureus* är resistent mot klindamycin.

Resistenstrend, blododlingar
***E. coli*, andel med ESBL-produktion**
 2014-2023 Karolinska Universitetslaboratoriet,
 (Karolinska, SöS, Danderyd, Norrtälje, Södertälje)



Resistenstrend, blododlingar
***K. pneumoniae*, andel med ESBL-produktion**
 2014-2023 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*.

2023 var sammantaget 10% av *E. coli* och 12% 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.

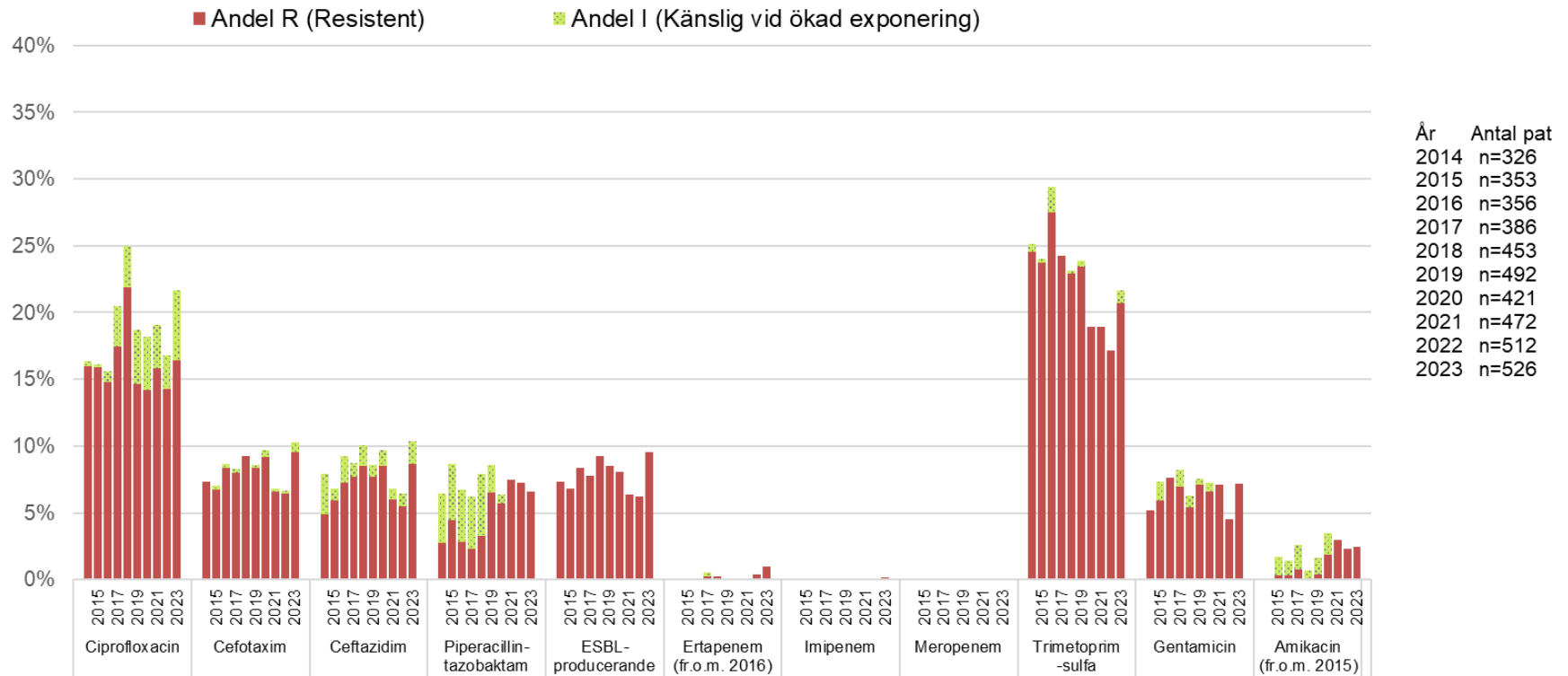
Under 2015-2023 har totalt 14 patienter (2 fall år 2023) med *E. coli* ESBL_{CARBA} och 13 patienter (4 fall år 2023) *K. pneumoniae* ESBL_{CARBA} i blododling förekommit.

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 - 2014-2023 Danderyds sjukhus

Escherichia coli

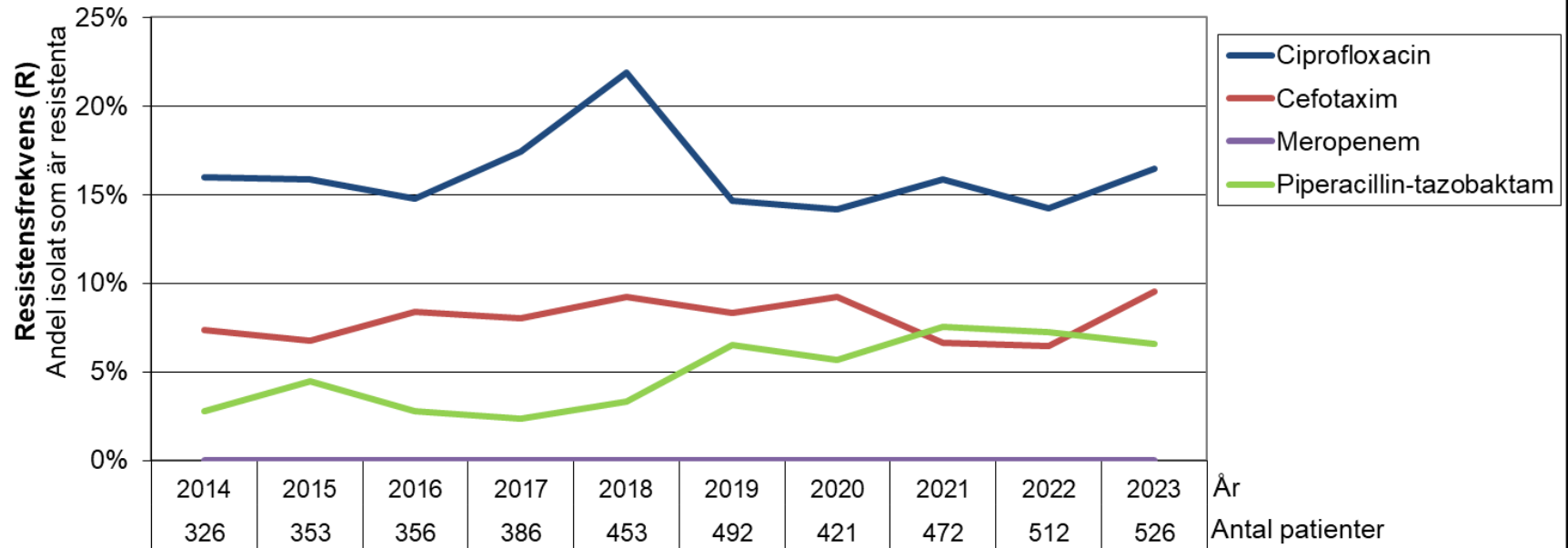


Kommentar:

Andelen cefalosporinresistenta *E.coli* har ökat till 10% i blododlingar provtagna på Danderyds sjukhus under 2023.

Det har också skett en liten ökning av resistens mot ciprofloxacin och trimetoprim-sulfamethoxazol. Detta beror på ökning av ESBL-producerande isolat som är mer resistenta än vildtypen.

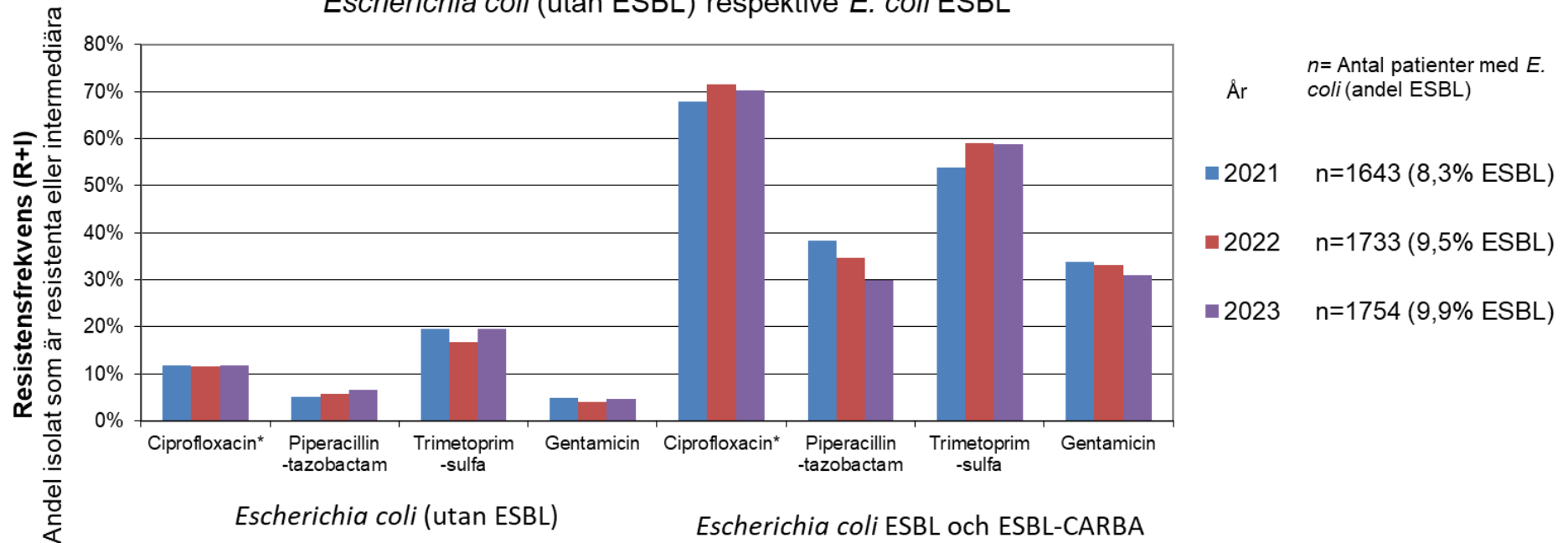
Resistenstrender för utvalda antibiotika, blododlingar
2014-2023 Danderyds sjukhus
Escherichia coli



Kommentar:

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

Antibiotikaresistens i blododlingar
2021-2023 Stockholms län, analyserade vid Karolinska
Escherichia coli (utan ESBL) respektive *E. coli* ESBL



*För ciprofloxacin redovisas endast R-isolat.

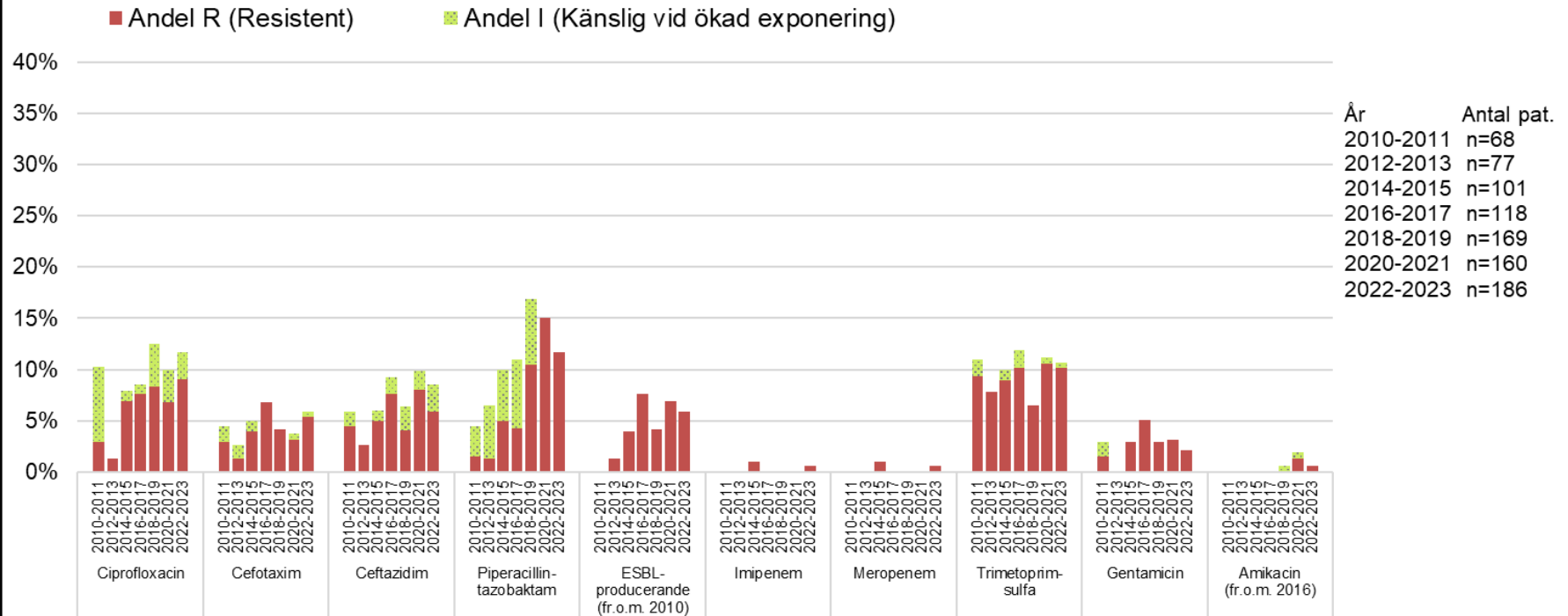
Specialstatistik för ESBL –isolat från blododlingar tagna på sjukhus och analyserade på Karolinska Universitetslaboratoriet, hela Stockholms län. Odlingar från ASIH och särskilda boenden ingår inte.

ESBL-producerande *E.coli* är ofta också resistent 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 resistent mot andra antibiotikaklasser. Antalet patienter med ESBL_{CARBA} i blododlingar har varit totalt 7 fall i denna period.

Antibiotikaresistens i blododlingar, 2010-2023 Danderyds sjukhus

Klebsiella pneumoniae/
Klebsiella variicola



Not: Statistiken inkluderar alla arter som ingår i *K. pneumoniae*-komplexet (bl.a. *K. variicola*).

Kommentar:

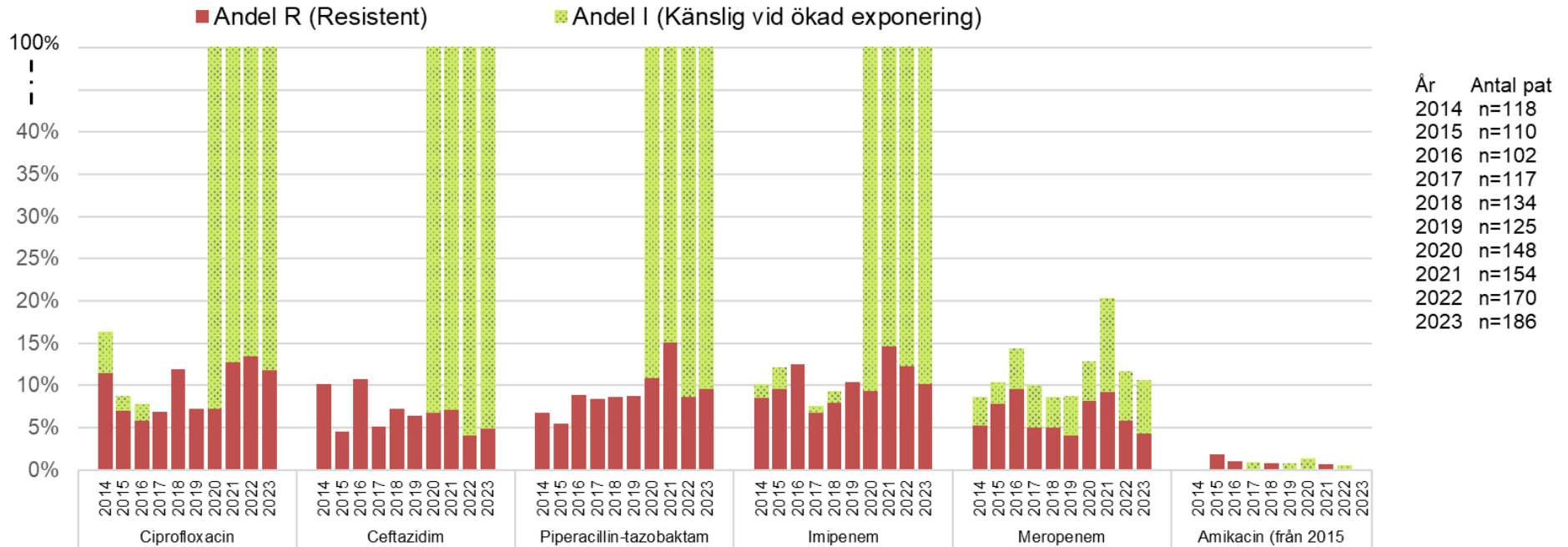
Andelen cefalosporinresistenta *Klebsiella pneumoniae* har ökat de senaste åren, och andelen ESBL-producerande stammar var 4% år 2022 och ökade till 8% år 2023.

Det har också skett en ökning av resistens mot ciprofloxacin. Detta beror delvis på den ökade andelen ESBL-producerande stammar som ofta är multi-resistenta och delvis på ändrade gränser för S/I/R.

Antibiotikaresistens i blododlingar - 2014-2023

Danderyd, Karolinska Huddinge/Solna, SÖS

Pseudomonas aeruginosa



År	Antal pat
2014	n=118
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

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.

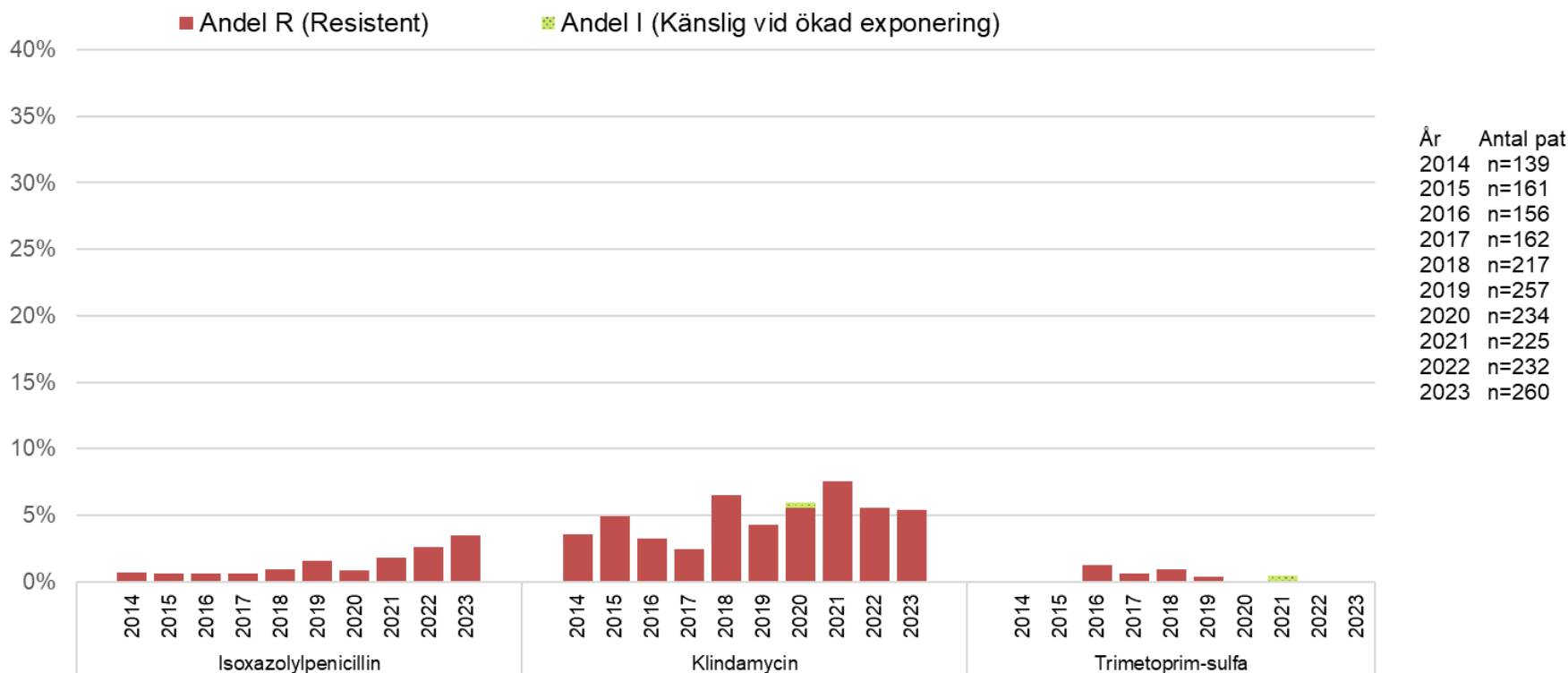
Kommentar:

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 och runt 13% för kinoloner.

Antibiotikaresistens i blododlingar - 2014-2023 Danderyds sjukhus

Staphylococcus aureus



Kommentar:

Resistensfrekvensen för *S. aureus* blododlingar från Danderyds sjukhus ligger stabilt mellan 2-3%.

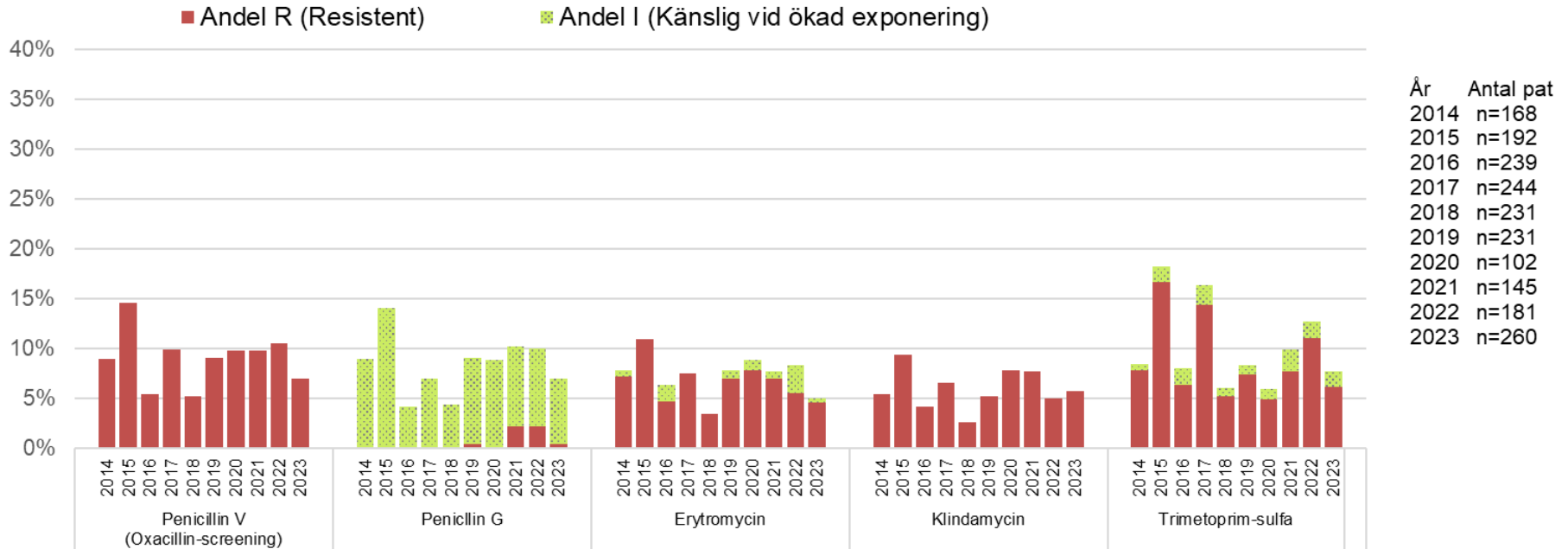
Resistens mot klindamycin förekommer i ca 5% av *S. aureus* i blododlingar.

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 frekvensen MRSA 3,3 % av 1016 patienter med *S. aureus* bakteriemi år 2023.

Antibiotikaresistens i blododlingar - 2014-2023 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 resistenstatistiken 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 5 och 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