

Antibiotikaresistens i blododlingar

Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae/Klebsiella variicola, Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus aureus, Streptococcus pneumoniae

Statistiken är baserad på provtagning utförd under **2016-2025**
på **Karolinska Universitetssjukhuset Solna.**

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, Karolinska Solna

Gramnegativa bakterier

➤ESBL

Andelen isolat av *E. coli* som har resistensmekanismer mot cefalosporiner (I eller R mot cefotaxim och/eller ceftazidim) har legat mellan 10-15% sedan 2021 i blododlingar provtagna på Karolinska Solna. Andelen ESBL-bildande *Klebsiella pneumoniae* ligger på 16% år 2025.

➤Resistens mot piperacillin-tazobaktam

Omkring 11% av *E. coli*- och 15% av *K. pneumoniae*-stammarna har resistensmekanismer mot piperacillin-tazobaktam.

➤Resistens mot ciprofloxacin

En ökning av resistens mot ciprofloxacin bland *K. pneumoniae* isolat ses och ligger nu runt 20%. Andelen *E. coli* med resistens mot ciprofloxacin har minskats och ligger stabilt på ca 18% de senaste åren, förutom 2024 då 25% av *E.coli* visade resistens.

➤ESBL-CARBA

Karbapenemas-producerande *E. coli* och *K. pneumoniae* är ett ökande problem i världen. I Stockholm förekommer årligen ESBL-CARBA producerande *E. coli* eller *K. pneumoniae* i blododling, under 2025 påvisades totalt 15 fall (7 OXA-48, 4 KPC, 3 NDM och 1 NDM+OXA-48).

Tre fall med *E. coli* ESBL-CARBA (2 OXA-48 och 1 NDM) påvisades i blododling på Karolinska Solna och två fall med *K. pneumoniae* ESBL-CARBA (1 NDM+OXA-48 och 1 KPC).

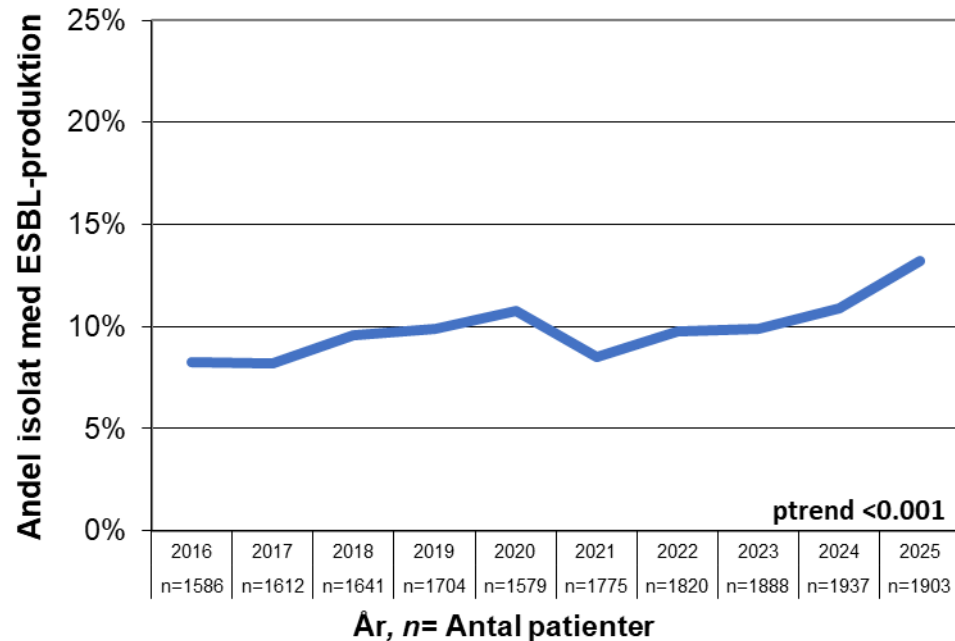
Sammanfattning av resistensläge, Karolinska Solna

Grampositiva bakterier

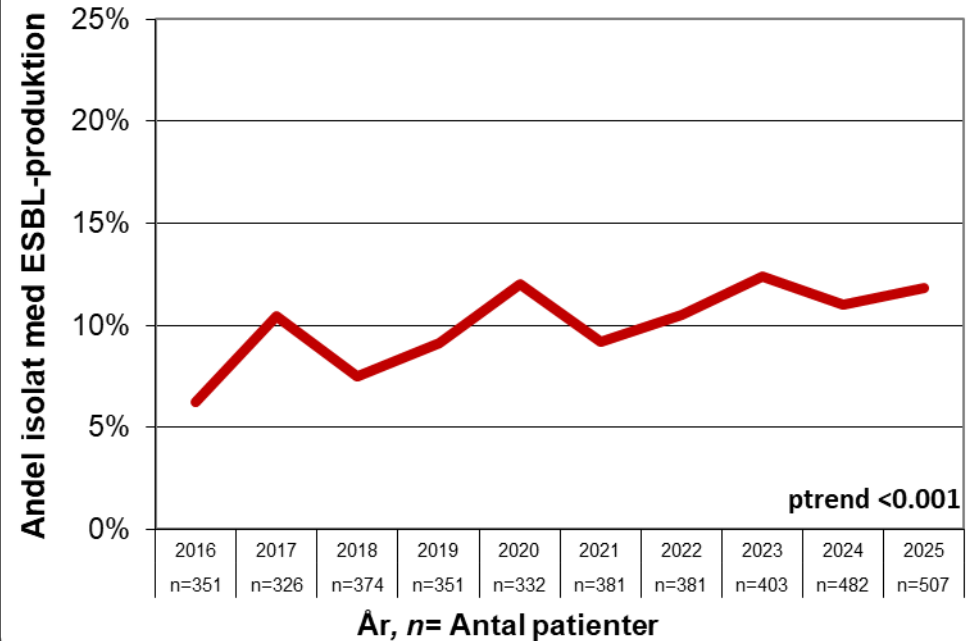
För pneumokocker har andelen isolat med nedsatt känslighet för penicillin legat stabilt mellan 7 – 10 % de senaste 5 åren på Stockholms sjukhus.

För *Staphylococcus aureus* ligger andelen MRSA på 6% år 2025 i blododlingar från Karolinska Sjukhuset, Solna. Ca 5% av *S. aureus* är resistent mot klindamycin.

Resistenstrend, blododlingar
***E. coli*, andel med ESBL-produktion**
2016 - 2025 Karolinska Universitetslaboratoriet,
 (Karolinska, SöS, Danderyd, Norrtälje, Södertälje)



Resistenstrend, blododlingar
***K. pneumoniae*, andel med ESBL-produktion**
2016 - 2025 Karolinska Universitetslaboratoriet,
 (Karolinska, SöS, Danderyd, Norrtälje, Södertälje)



För samtliga odlingar som analyserats vid Karolinska ses en ökande trend av ESBL-produktion för både *E. coli* och *K. pneumoniae*. 2025 var sammanlagt 13% 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.

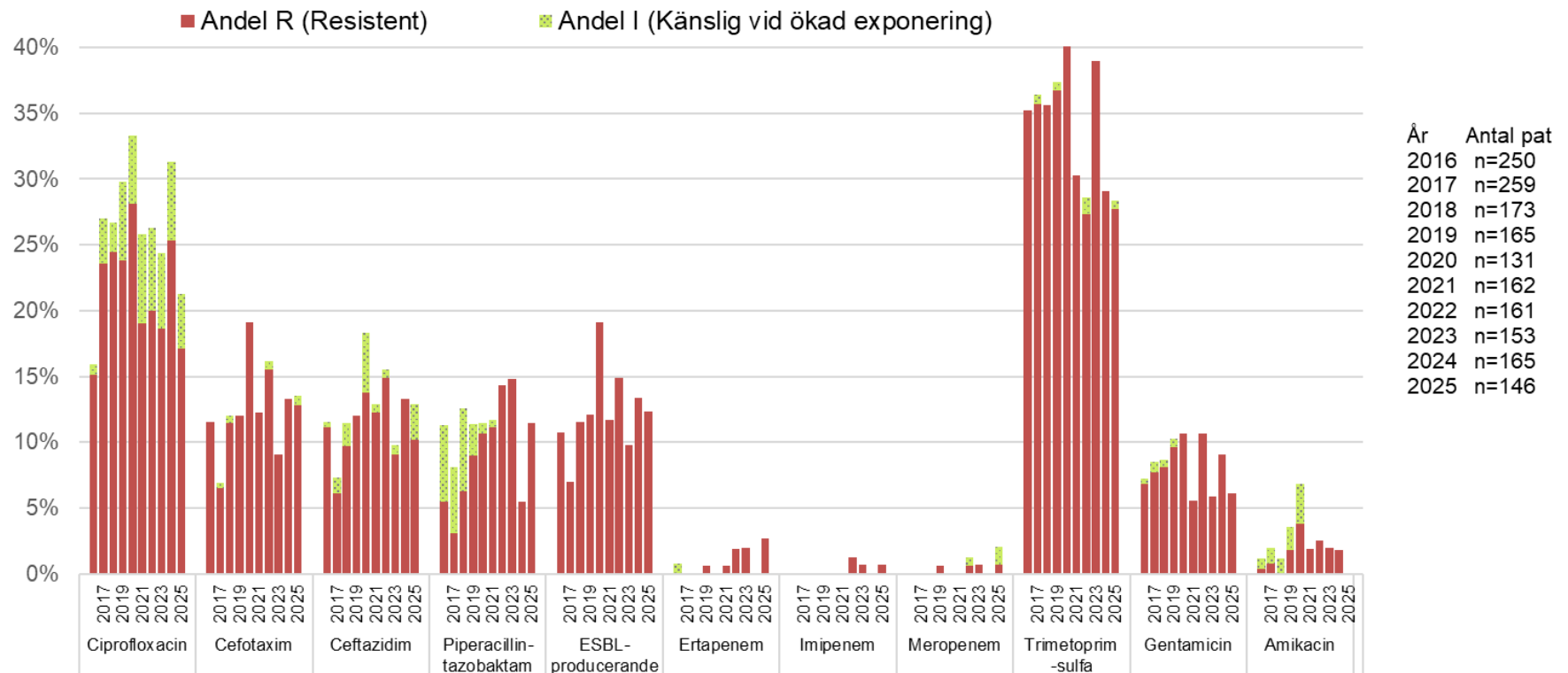
Under 2016-2025 har totalt 26 patienter med *E. coli* ESBL-CARBA och 22 patienter med *K. pneumoniae* ESBL-CARBA i blododling förekommit. Antalet patienter med ESBL-CARBA i blododlingar var totalt 15 under år 2025.

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*).

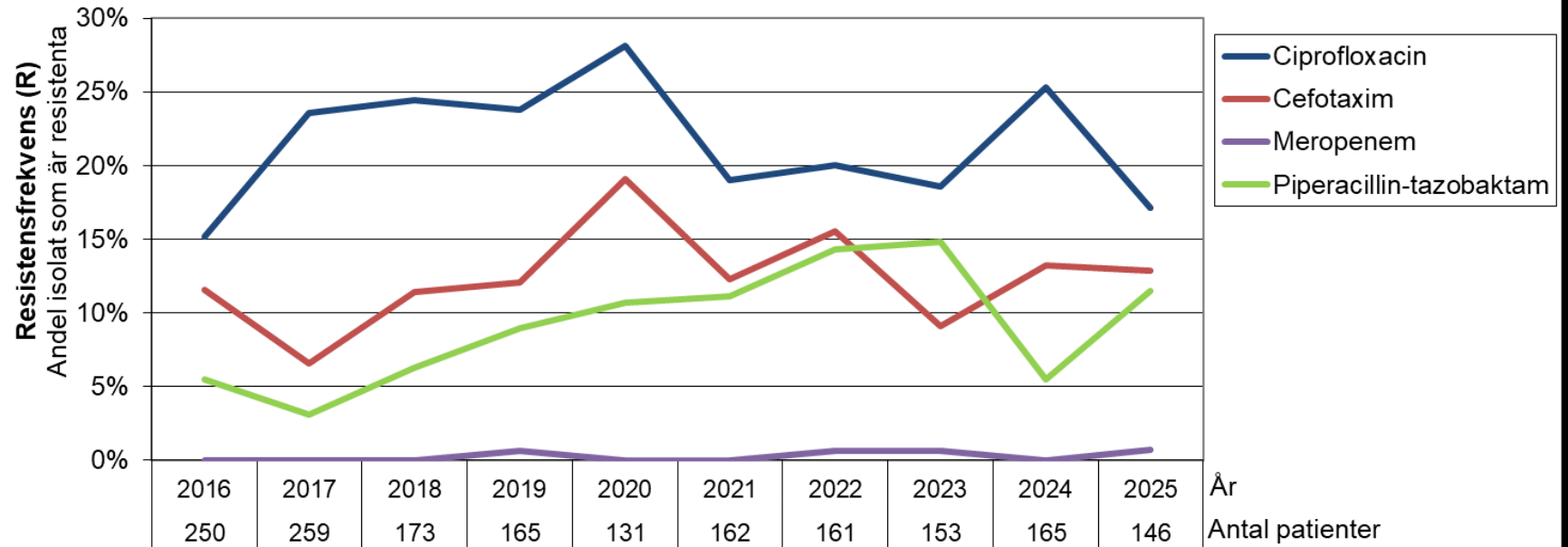
Antibiotikaresistens i blododlingar - 2016-2025 Karolinska Solna

Escherichia coli



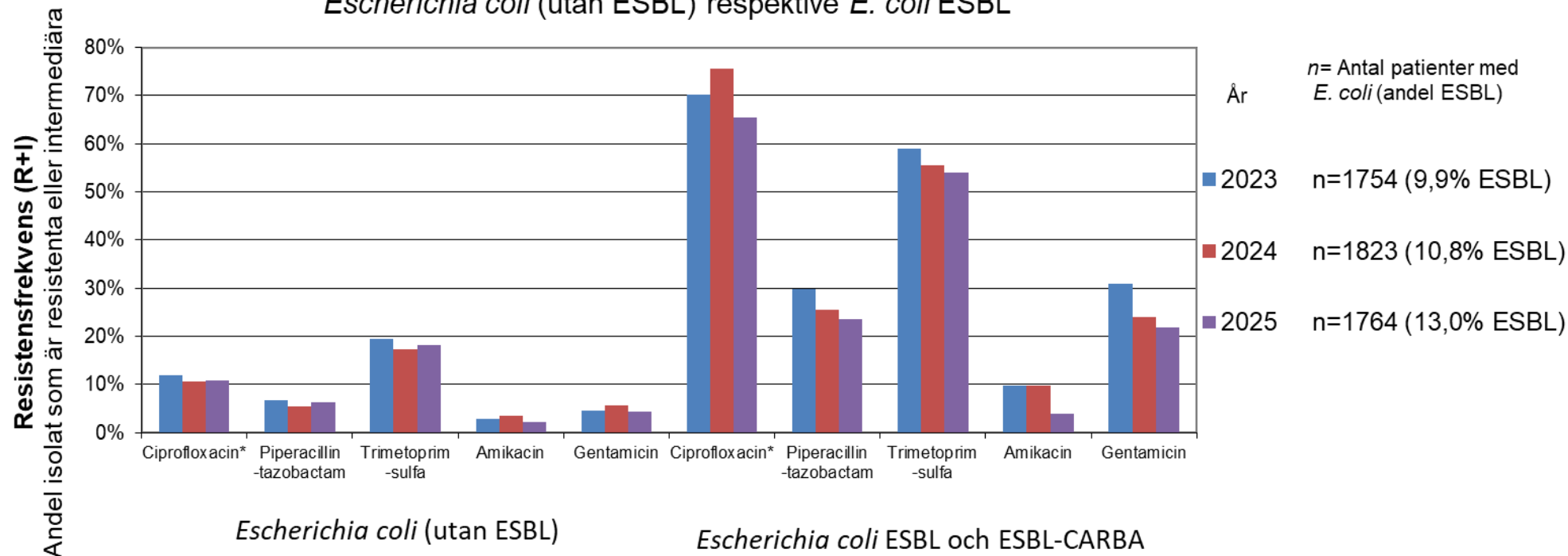
Andelen *E.coli* ESBL i blododlingar provtagna på Karolinska Solna ligger mellan 12%.
Tre fall med *E. coli* ESBL-CARBA har påvisats, ett med NDM och två med OXA-48.
Resistens mot ciprofloxacin och trimetoprim-sulfa ligger fortfarande på höga nivåer.
Resistens mot piperacillin-tazobaktam har återvänt till tidigare nivå.

Resistenstrender för utvalda antibiotika, blododlingar 2016 - 2025 Karolinska Solna *Escherichia coli*



Andelen cefotaximresistenta *E. coli* i blododlingar ligger stabilt.

Antibiotikaresistens i blododlingar 2023-2025 Stockholms län, analyserade vid Karolinska *Escherichia coli* (utan ESBL) respektive *E. coli* ESBL



*För ciprofloxacin redovisas endast R-isolat.

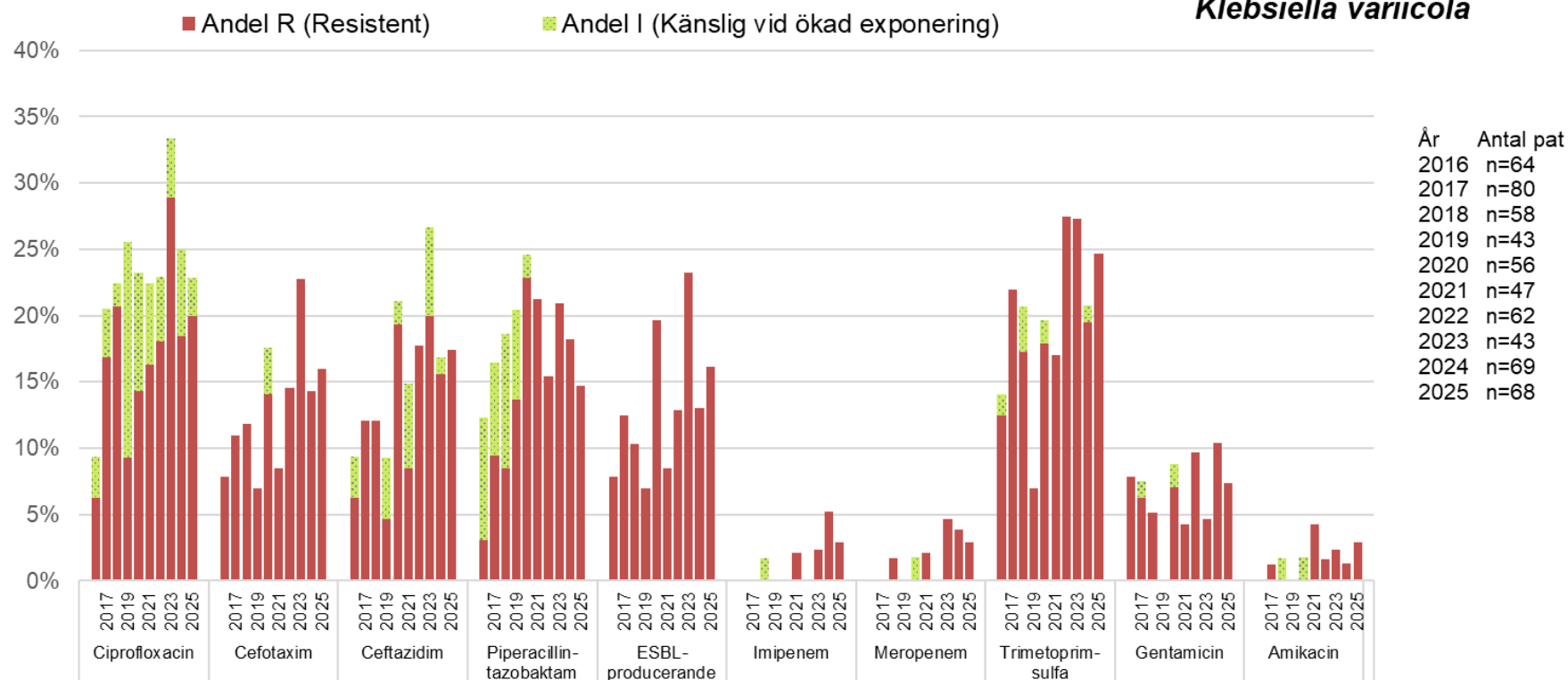
ESBL-isolat från blododlingar tagna på sjukhus och analyserade på Karolinska Universitetslaboratoriet, hela region Stockholm. ASIH och särskilda boenden ingår inte.

ESBL-producerande *E.coli* är ofta resistent mot andra klasser av antibiotika. 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 14 fall under denna period, varav 11 fall inträffade år 2025.

Antibiotikaresistens i blododlingar - 2016-2025 Karolinska Solna

Klebsiella pneumoniae/
Klebsiella variicola

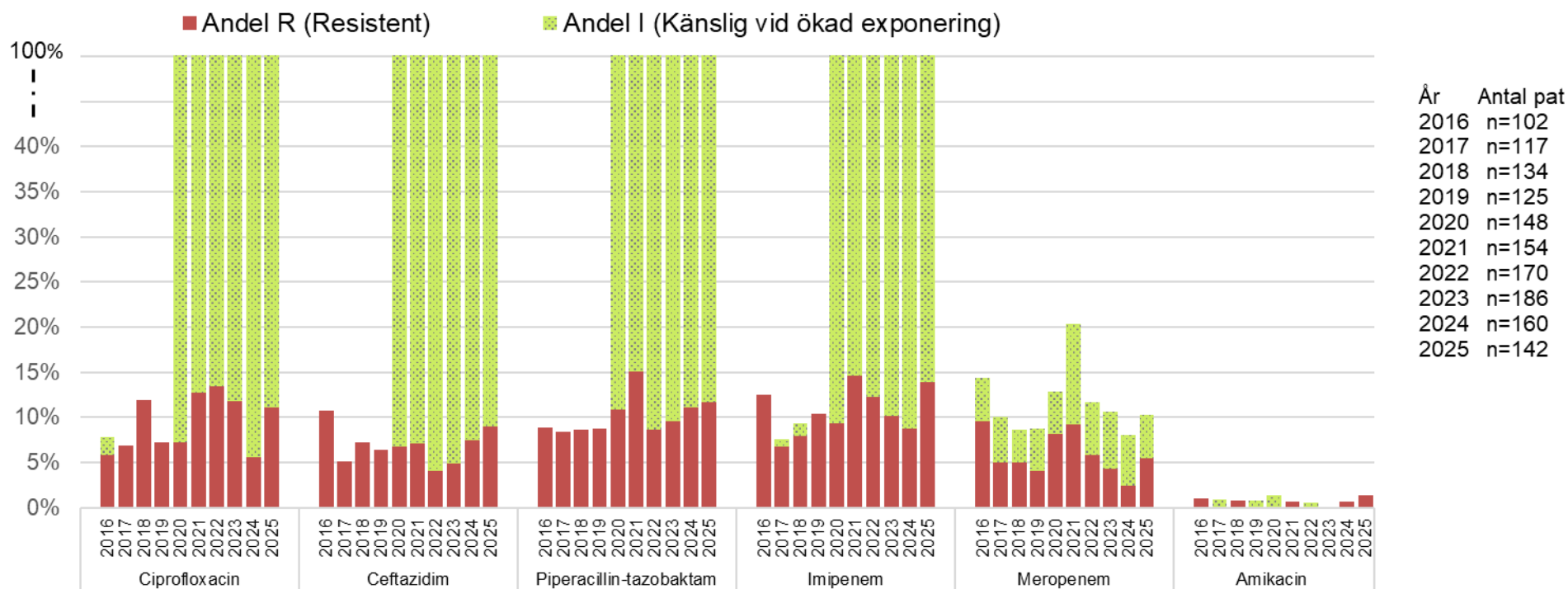


Andelen *Klebsiella pneumoniae/variicola* ESBL ligger runt 16%. Två isolat med ESBL-CARBA påvisades i blododling på Karolinska Solna under 2025. Ett med NDM och OXA-48, och ett med KPC.

Antibiotikaresistens i blododlingar - 2016-2025

Danderyd, Karolinska Huddinge/Solna, SÖS

Pseudomonas aeruginosa



Not 1: *P. aeruginosa* utan resistensmekanismer kategoriseras fr.o.m. 2020 som "I" för ciprofloxacin, ceftazidim, piperacillin-tazobaktam och imipenem.

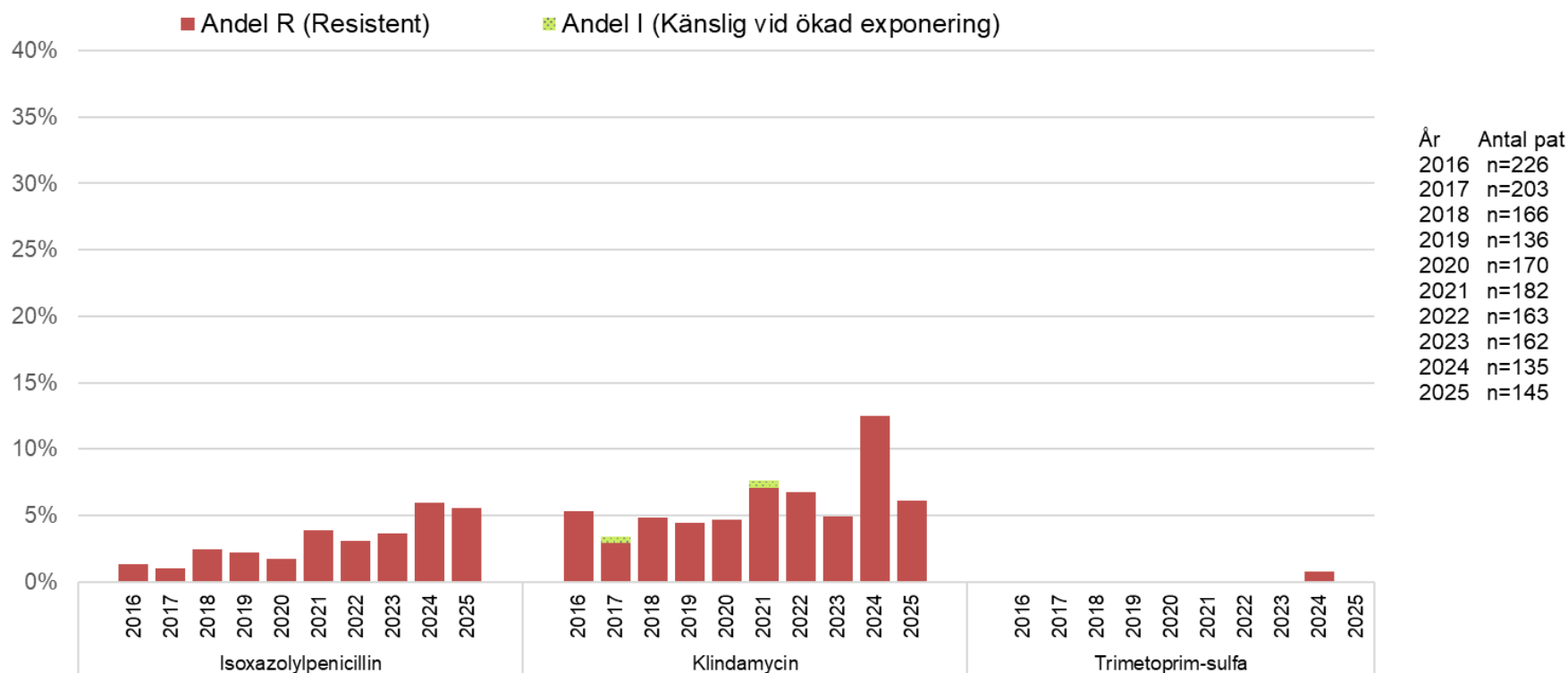
Not 2: Aminoglykosider ska alltid användas i kombination med annat aktivt preparat vid systemiska infektioner.

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 på runt 10% för betalaktamantibiotika. Resistensfrekvensen för kinoloner ligger åter på kring 10%.

Antibiotikaresistens i blododlingar - 2016-2025 Karolinska Solna

Staphylococcus aureus

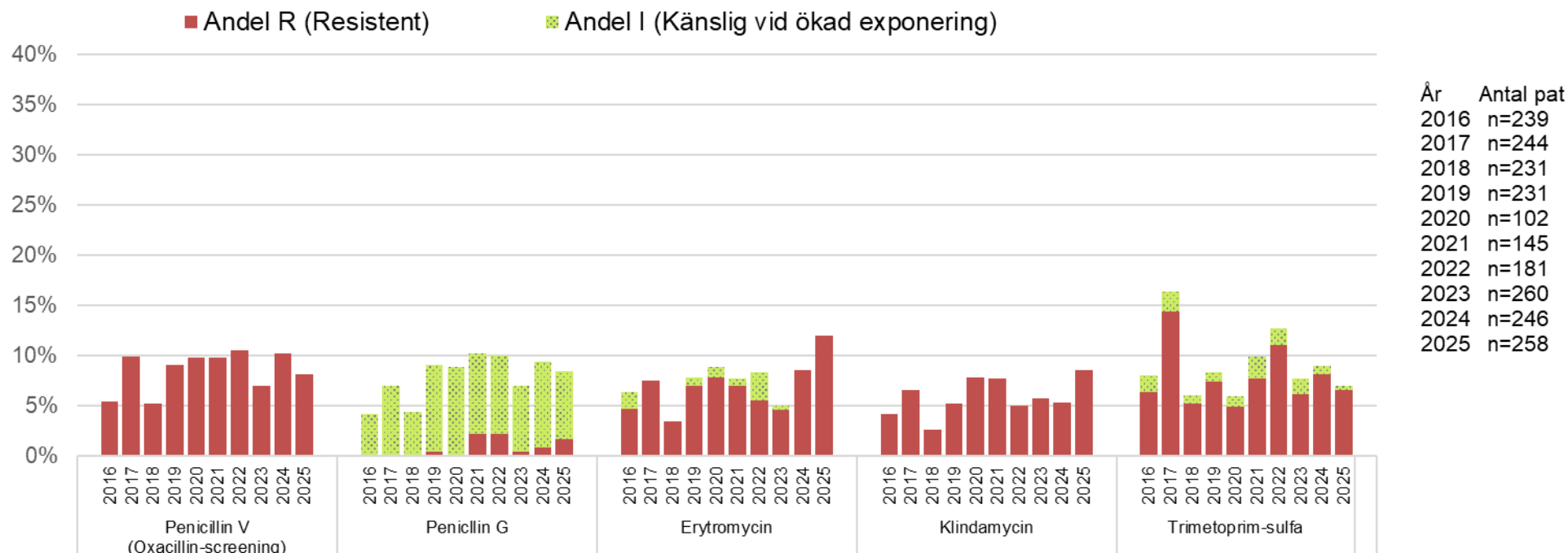


Andelen MRSA är 6 % (8 patienter) år 2025. Resistens mot klindamycin har återvänt till tidigare års nivå. Frekvensen MRSA av *S. aureus* i blododlingar skiljer sig mycket mellan olika sjukhus i regionen. Patientunderlaget för respektive sjukhus kan ha betydelse för detta. För alla blododlingar analyserade på Karolinska Universitetslaboratoriet var andelen patienter med MRSA 4% år 2025.

Antibiotikaresistens i blododlingar - 2016-2025

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 resistentstatistiken redovisas resistens enligt de gränser som gäller för andra infektioner än meningit. Isolat som anges som "I" har PcG MIC 0.125 - 1.0 mg/L, isolat som anges som PcG R har MIC ≥ 2 mg/L. Isolat med positiv oxacillin-screening har resistensmekanismer mot betalaktamantibiotika och är resistent mot PcV.

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

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 slide

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 [Doseringstabeller - RAF](#)

Mer information:

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