



Folkhälsomyndigheten

Screening för antibiotikaresistenta bakterier

Rapport från en arbetsgrupp med representanter från smittskydd och
vårdhygien 2016-17



Denna titel kan laddas ner från: www.folkhalsomyndigheten.se/publicerat-material/.

En del av våra titlar går även att beställa som ett tryckt exemplar från Folkhälsomyndighetens publikationsservice, publikationsservice@folkhalsomyndigheten.se.

Citera gärna Folkhälsomyndighetens texter, men glöm inte att uppge källan. Bilder, fotografier och illustrationer är skyddade av upphovsrätten. Det innebär att du måste ha upphovsmannens tillstånd att använda dem.

© Folkhälsomyndigheten, 2017.

Artikelnummer: 02307-2017

Förord

Smittskyddsenheterna i länen har ett övergripande ansvar för smittskyddet inom sina respektive områden och därmed även för de lokala riktlinjerna för screening avseende antibiotikaresistenta bakterier som omfattas av smittskyddslagen. Alla län har egna riktlinjer för screening av antibiotikaresistenta bakterier som skiljer sig åt, även om enhetligheten är stor.

Både från smittskydd och vårdhygien har det framförts önskemål om nationell vägledning för screening av antibiotikaresistenta bakterier.

Folkhälsomyndigheten har tagit fram detta dokument i samverkan med en arbetsgrupp sammansatt av representanter från smittskydds- och vårdhygienheter. Det vänder sig främst till personal inom smittskydd och vårdhygien.

Folkhälsomyndigheten

Anders Tegnell

Avdelningschef, avdelning för epidemiologi och utvärdering

Innehåll

Förkortningar och definitioner	6
Bakgrund.....	7
Syfte	8
Avgränsning.....	9
Metod.....	10
Resultat.....	12
Generella resultat	12
Genomgång av lokala riktlinjer för screening av antibiotikaresistenta bakterier	12
Sammanfattning av föreslagen screening.....	13
Sammanställning avseende enskilda agens	16
Enterobacteriaceae med ESBL	16
Enterobacteriaceae med ESBL _{CARBA}	21
Methicillinresistenta Staphylococcus aureus.....	27
Vankomycinresistenta enterokocker	33

Arbetsgruppens deltagare

Olle Aspevall, läkare, Folkhälsomyndigheten

Malin Bengné, smittskyddsläkare, Jönköping

Fanny Bergman, hygiensjuksköterska, Folkhälsomyndigheten

Ewa Davidsson, hygiensjuksköterska, Östergötland

Björn Eriksson, biträdande smittskyddsläkare, Stockholm

Carin Gebäck, hygienläkare, Västra Götaland

Eva Gustafsson, biträdande smittskyddsläkare, Skåne

Per Holmblad, hygienläkare, Västmanland

Signar Mäkitalo, smittskyddsläkare, Gävleborg

Christina Stamm, hygiensjuksköterska, Stockholm

Micael Widerström, smittskyddsläkare, Jämtland Härjedalen

Förkortningar och definitioner

ESBL: extended spectrum betalactamase, är ett enzym, som bryter ner många betalaktamantibiotika. I detta dokument avses anmälningspliktig ESBL, det innebär ESBL som förekommer hos Enterobacteriaceae.

ESBL_{CARBA}: karbapenemas, är ett enzym som kan bryta ned penicilliner, cefalosporiner och karbapenemer. I detta dokument avses anmälningspliktig ESBL_{CARBA}, det innebär ESBL_{CARBA} som förekommer hos Enterobacteriaceae.

MRSA: Meticillinresistenta Staphylococcus aureus är stammar av Staphylococcus aureus som är resistenta mot flertalet antibiotika av betalaktamtyp.

PNSP: pneumokocker med nedsatt känslighet för penicilliner.

VRE: vankomycinresistenta enterokocker.

Screeningodling: I detta dokument avses med screeningodling en odling som tas i syfte att upptäcka bärarskap och därmed vidta åtgärder för att förebygga smittspridning. Smittspårningsodling inkluderas inte.

- Intagningsodling: Screeningodling som tas vid inläggning på avdelning.
- Utskrivningsodling: Screeningodling som tas vid utskrivning från avdelning.
- Odling från ineliggande patienter med jämna tidsintervall: Odling som tas för att följa läget, t ex på viss avdelning.

Bakgrund

Alla landsting och regioner har sedan många år riktlinjer för screening för särskilt antibiotikaresistenta bakterier. I huvudsak har antibiotikaresistens som är anmälningspliktig enligt smittskyddslagen (ESBL, ESBL_{CARBA}, MRSA, PNSP och VRE, se förkortningslista) omfattats i olika utsträckning. I första hand har screening gjorts inför inläggning i slutenvård eller inför avancerad poliklinisk behandling. Utöver dessa regionala riktlinjer har också många kliniker haft egna, lokala rutiner. Det är vanligt inom till exempel neonatalvård, dialysvård och intensivvård. Nationella riktlinjer har bara givits för en liten del av området, t ex för MRSA hos personal inom vård och omsorg (1).

Både från smittskydds- och vårdhygienenheter har det kommit önskemål om en nationell genomgång av riktlinjer för screening av antibiotikaresistenta bakterier med syfte att ta fram en gemensam grund för screeningriktlinjer. Hösten 2016 bildades en arbetsgrupp med representanter från smittskydd, vårdhygien och Folkhälsomyndigheten. Folkhälsomyndigheten har ansvarat för gruppen.

Referenser:

1. MRSA hos personal inom vård och omsorg. Ett kunskapsunderlag. Socialstyrelsen, 2007.

Syfte

Arbetsgruppens uppdrag har varit göra en översikt av svenska erfarenheter av screening för antibiotikaresistenta bakterier, främst den resistens som omfattas av smittskyddslagen. Vidare skulle den baserat på en systematisk metod till Folkhälsomyndigheten föreslå råd för screening av antibiotikaresistenta bakterier. Dessa skulle senare kunna användas för att utarbeta nationella rekommendationer.

Avgränsning

Arbetsgruppen har fokuserat på antibiotikaresistenta bakterier som är anmälningspliktiga enligt smittskyddslagen (ESBL, ESBL_{CARBA}, MRSA, PNSP och VRE). Den har vidare framförallt gått igenom generell screening, som t ex inför all slutna vård, och bara övergripande diskuterat screening för att skydda mer avgränsade grupper, t ex högriskgrupper inom sjukvård.

Metod

Delgrupper för ESBL/ESBL_{CARBA}, MRSA och VRE har gjort översiktliga litteratursökningar i PubMed och sammanfattat sina rekommendationer var för sig. Dessa har sedan diskuterats och antagits av hela gruppen.

Gruppen har haft möten 6 september 2016, 16 december 2016 och 16 mars 2017. Vid dessa har dels delgruppernas resultat diskuterats, dels har generella frågor gällande screening för antibiotikaresistenta bakterier diskuterats.

Grunden för gruppens rekommendationer är en sammanvägning av resultatet av litteratursökningarna och opublicerade svenska erfarenheter.

Som stöd i arbetet med screeningrekommendationerna har gruppen enats om en mall för bedömningen, se rutan nedan. Socialstyrelsens dokument om screening har varit till hjälp vid utformandet av mallen (1).

Rapporten har sammanställts av Folkhälsomyndigheten och skickats till gruppen för synpunkter innan den slutgiltiga versionen har antagits.

Referenser

1. Nationella screeningprogram - Modell för bedömning, införande och uppföljning. Socialstyrelsen, 2014.

Bedömningsmall för screening

Grupp som ska skyddas med aktuell screening

Vinsten av att hindra smittspridning i gruppen bör vara betydande för att screening ska rekommenderas, exempelvis patienter inlagda på sjukhus, patienter på neonatalavdelning.

Grupp som ska screenas

Grupper som väljs för screening ska bedömas ha avsevärt högre förekomst av aktuellt agens än gruppen som ska skyddas, exempelvis vårdad inlagda på sjukhus utanför Sverige.

Effektiva åtgärder mot smittspridning som finns för positiva patienter

Effektiva åtgärder för att minska smittspridning måste finnas för att det ska vara meningsfullt att screena, exempelvis vård i enkelrum med egen toalett/dusch för patienter med påvisad antibiotikaresistent bakterie.

Typ av screening

Intagningsodlingar – tas i samband med att patienten tas emot för vård med syftet att hitta bärare och tidigt starta förebyggande åtgärder.

Odling från inlagda patienter med jämna tidsintervall – tas med jämna tidsintervall för att beskriva läget på en vårdenhhet.

Utskrivningsodlingar – tas på alla eller vissa patienter för att beskriva läget på en vårdenhhet.

Konsekvenser för screenade personer

Stora negativa konsekvenser talar givetvis emot att införa screening.

- Risk med provtagning: Risken är liten då det gäller denna provtagning.
- Negativa effekter för patienter med påvisad resistent bakterie: Patienter kan uppleva oro, känna sig utpekade etc.
- Positiva effekter för positiva patienter. Det kan vara en fördel för patienter som får en infektion att veta att de är bärare av antibiotikaresistenta bakterier.

Prover som ska tas

Provtagning från olika provtagningslokaler, exempelvis prov för MRSA från näsa, svalg och perineum.

Resultat

Generella resultat

Arbetsgruppens enades om följande:

- Mallen för bedömning av screeningrutiner för antibiotikaresistenta bakterier är en bra grund för genomgången.
- När det gäller grupper som ska skyddas var gruppen överens om att framför allt inneliggande patienter på sjukhus och patienter som erhåller avancerad poliklinisk behandling bör skyddas med screening. För MRSA tillkommer även andra grupper. Dessutom bör en mer omfattande screening övervägas för att skydda särskilt känsliga patientgrupper, exempelvis neonatal-, dialys-, brännskade-, intensivvårds-, hematolog- och transplantationsavdelningar.
- Andra tänkbara verksamheter som skulle kunna omfattas av screening diskuterades, till exempel särskilda boenden och förskola. Gruppen enades om att det i nuläget inte är aktuellt att föreslå screening i andra verksamheter än sjukvård.
- De rekommendationer som ges för screening av MRSA hos vårdpersonal i Socialstyrelsens kunskapsunderlag har diskuterats vid ett av gruppens möten (1). Arbetsgruppen föreslår att dessa rekommendationer uppdateras.
- För högriskavdelningar kan odling från inneliggande patienter med jämna tidsintervall och utskrivningsodlingar vara ett komplement eller alternativ till inskrivningsodlingar. De lokala och regionala skillnaderna mellan likartade verksamheter när det gäller behov av screening kan vara stora beroende på skillnader i övriga förutsättningar för att förebygga smittspridning, t ex vårdlokalernas utformning, beläggningsgrad, grad av endemisk förekomst av antibiotikaresistenta bakterier i aktuella patientgrupper. Det innebär att lokalt anpassade screeningrutiner för högriskgrupper behöver utformas.
- Utfall av gällande screeningrutiner bör följas upp på regional och lokal nivå.
- Arbetsgruppen var överens om att inte föreslå screening för pneumokocker med nedsatt känslighet för penicillin.

Genomgång av lokala riktlinjer för screening av antibiotikaresistenta bakterier

Riktlinjer från alla landsting och regioner samlades in under februari 2017 via hemsidor för smittskydds- och/eller vårdhygienenheter. Alla riktlinjer utom från en region var publikt tillgängliga. Enhetligheten i riktlinjerna är stor.

De viktigaste skillnaderna var:

- att vissa inte screenade patienter som vårdats på sjukhus inom Norden,
- att vissa inte tydligt angav vilken patientgrupp som skulle skyddas,
- att vissa screenade inför bosättning i särskilt boende,

- att vissa screeningodlade kända bärare,
- att vissa screenade de som bott i flyktingläger alternativt flyktingar,
- att vissa screenade de vars hushållskontakter var bärare av antibiotikaresistent bakterie,
- att vissa screenar enbart inför slutenvård/avancerad poliklinisk behandling.

Sammanfattning av föreslagen screening

Grupper som ska skyddas med aktuell screening

Grupp	ESBL	ESBL _{CARBA}	MRSA	VRE
1. Patienter som vårdas ineliggande på sjukhus.	X	X	X	X
2. Patienter som vårdas på riskenheter, exempelvis neonatal-, dialys-, brännskade-, intensivvårds-, hematolog- och transplantationsavdelningar.	X	X	X	X
3. Patienter som får avancerad poliklinisk behandling, dagvård eller rehabilitering. Dialys är för de flesta poliklinisk.	X	X	X	X
4. Inom öppen vård: Patienter med bruten hudbarriär i situationer där särskilt stor smittrisk kan misstänkas, exempelvis såromläggning.			X	

Patienter som ska ingå i screening

Grupp	ESBL	ESBL _{CARBA}	MRSA	VRE
1. Patienter som sjukhusvårdats utanför Norden. Tidsgräns 6 månader.	X	X	X	X
2. Patienter som eller erhållit avancerad poliklinisk vård utanför Norden. Tidsgräns 6 månader.	X	X	X	X
3. Patienter som vårdats på sjukhus/enhet i Norden där det pågår smittspridning.	X	X	X	X
4. Inför öppen vård: Patienter med betydande individuella riskfaktorer inför situationer där särskilt stor smittrisk kan misstänkas, exempelvis såromläggning, och som har exponerats för smittrisk enligt 1-3 eller 5-8 i denna tabell.			X	
5. Långvarig vistelse i samhället i högendemiskt område* under minst 2 månaders sammanhängande tid och hemkomst de senaste 6 månaderna.	X	X	X	
6. Patienter där person i samma hushåll är bärare.		X	X	
7. Sår eller abscesser som uppstått i samband med resa/vistelse högendemiskt område*			X	
8. Arbete med djurbesättningar utomlands/djurbesättningar i Sverige med konstaterad MRSA.			X	

*) Afrika, Asien, Central- och Sydamerika, Mellanöstern.

Provtagning

Provtyp	ESBL	ESBL_{CARBA}	MRSA	VRE
Feces	X	X		X
Näsa			X	
Svalg			X	
Perineum/ljumske			X	
Riskfaktorer				
KAD-urin	X	X		
Andra riskfaktorer, ex. PEG, stomi, kroniska bensår, andra sår, tracheostomi	X	X	X	

Referenser

1. MRSA hos personal inom vård och omsorg. Ett kunskapsunderlag. Socialstyrelsen, 2007.

Sammanställning avseende enskilda agens

Enterobacteriaceae med ESBL

Grupper som ska skyddas med aktuell screening:

1. Alla patienter som vårdas inneliggande på sjukhus eller får avancerad poliklinisk behandling, dagvård eller rehabilitering bör skyddas mot vårdrelaterad infektion eller nytt bärarskap av antibiotikaresistenta bakterier.
Motivering: Vårdrelaterade infektioner (VRI) är ett av de största hoten mot patientsäkerheten och medför stort lidande och höga kostnader. Landstingen bedriver systematiskt arbete med att förebygga vårdrelaterade infektioner vilket också är ett mycket angeläget förbättringsområde i pågående patientsäkerhetsarbete (1). Vid god följsamhet till basala hygienrutiner är behovet av screening mindre. Dock finns många praktiska exempel på att basala hygienrutiner ibland inte fungerar till fullo och då är screening ett bra komplement.
2. Högriskgrupper bör skyddas.
Motivering: Patienter som vårdas på riskenheter (exempelvis neonatal-, dialys-, brännskade-, intensivvårds-, hematolog- och transplantationsavdelningar) har högre risk att drabbas av vårdrelaterade infektioner och inför inläggning på dessa typer av avdelningar kan det därför vara befogat att ha extra kontroll över bärarskap av antibiotikaresistenta bakterier som kan leda till svårbehandlade infektioner (2). Med tanke på dyrare behandlingsalternativ och trolig förlängning av vårdtider kan screening även vara kostnadseffektivt (3). Screening kan också vara angeläget för att undvika ökad mortalitet hos patienter med svårbehandlade infektioner på dessa typer av enheter (4).

Patienter som ska ingå i screening

1. Patienter som sjukhusvårdats utanför Norden eller erhållit avancerad poliklinisk vård (3, 5, 6). Tidsgräns 6 månader (7). Arbetsgruppen har inte funnit säkra evidens för att välja en speciell tidsperiod och har enats om sex månader som en praktisk gräns.
Motivering: Dessa patienter har förmodligen exponerats mer för bakterier med ökad antibiotikaresistens och har troligen p.g.a. sjukhusvård haft större risk att koloniserats med dessa bakterier. Sjukvård innebär också risk för exponering för särskilt spridningsbenägna bakteriestammar.
2. Patienter som vårdats på sjukhus/enhet i Norden där det pågår smittspridning av ESBL.
Motivering: Dessa patienter har förmodligen exponerats mer för bakterier med ökad antibiotikaresistens och har troligen p.g.a. sjukhusvård haft större risk att koloniserats med dessa bakterier. Det är också större risk att det rör sig om en spridningsbenägen bakteriestam.
3. För att skydda patienter på neonatalavdelning kan screening av antibiotikaresistenta bakterier övervägas:

1. Hos höggravida kvinnor om de vistats under längre tid utomlands i högendemiska länder innan förlossning och om det nyfödda barnet kan förväntas behöva vård på neonatalavdelning (8, 9, 10)
2. Odling från inläggande patienter med jämna tidsintervall.

Motivering: När mamman föder är hon patient och kan därför lättare ingå i ett screeningprogram. Det nyfödda barnet har också en större benägenhet att exponeras för mammans bakterieflora i förlossningsögonblicket.

4. För att skydda patienter på riskenheter (exempelvis dialys-, brännskade-, intensivvårds-, hematolog- och transplantationsavdelning) kan screening avseende antibiotikaresistenta bakterier övervägas i samband med inläggning på dessa enheter om patienten har vistats under längre tid utomlands i högendemiska länder.

Motivering: Patienter som vårdas på riskenheter har högre risk att drabbas av vårdrelaterade infektioner och inför inläggning på dessa typer av avdelningar kan det därför vara befogat att ha extra kontroll över bärarskap av antibiotikaresistenta bakterier som kan leda till svårbehandlade infektioner hos individen eller hos medpatienter om smittspridning skulle ske (10,11).

Patienter som vistats under längre tid utomlands kan ha en överrepresentation av bärarskap av antibiotikaresistenta bakterier.

Finns effektiva åtgärder mot smittspridning?

Ja, exempelvis:

1. Konsekvent tillämpning av basala hygienrutiner vid vård av alla patienter oavsett känd smitta.
2. Riktlinjer och följsamhet till rengöring av flergångsartiklar, medicinteknisk utrustning, patientnära ytor, underhåll och skötsel av disk- och spoldesinfektorer, lokalvård etc.
3. Patienten bör få hjälp med sin handhygien (25), bör även gälla anhöriga och besökare.
4. Vård i enkelrum med eget hygienutrymme för positiva patienter med riskfaktorer såsom diarré, inkontinens, kroniska omlägningskrävande sår och tarmsmitta (25, 27).
5. Smittspårning vid misstänkt spridning (25).
6. Provtagning av medpatienter runt nyupptäckta fall för att undvika smittspridning, riskenheter beaktas särskilt. (25, 11, 28).

Konsekvenser för screenade personer

1. Risk med provtagning: Inga fysiska risker kan ses med provtagning.
2. Negativa effekter för positiva patienter: Stigmatisering, oro för odlingsresultat.

3. Positiva effekter för positiva patienter: I händelse av infektion orsakad av den ESBL- producerande tarmbakterien kan patienten få adekvat antibiotikabehandling utan fördröjning.

Provtagning

1. Feces (25, 27,29).
2. Riskfaktorer som KAD-urin, PEG, stomi, kroniska bensår, tracheostomi (25, 27, 29).
3. Patient som tidigare under vårdtiden uppfyllt kriterier för screening och vid screeningtillfället har pågående behandling med antibiotika bör screenas på nytt tidigast en vecka efter avslutad antibiotikabehandling.

Referenser

1. Sveriges Kommuner och Landsting, SKL (2014) Rapport: Vårdrelaterade infektioner framgångsfaktorer som förebygger.
2. Lowe, Katz, McGeer & Muller, 2013. Efficacy of admission screening for extended spectrum beta-lactamase producing Enterobacteriaceae. *PloS ONE* 8(4).
3. Kaspar T, Schweiger A, Droz S, Marschall J. Colonization with resistant microorganisms in patients transferred from abroad: who needs to be screened? *Antimicrobial Resistance and Infection Control* (2015) 4:31.
4. Schwaber MJ, Carmeli Y. Mortality and delay in effective therapy associated with extended-spectrum beta-lactamase production in Enterobacteriaceae bacteraemia. A systematic review and meta-analysis. *J Antimicrob Chemother.* 2007;60(5):913-920.
5. Mutters N.T, Günther F, Sander A, Mischnik A, Frank U. Influx of multidrug-resistant organisms by country-to-country transfer of patients. *BMC Infectious Diseases* (2015) 15:466.
6. Mutters N.T, Günther F, Frank U, Mischnik A. Costs and possible benefits of a two-tier infection control management strategy consisting of active screening for multidrug-resistant organisms and tailored control measures. *Journal of Hospital Infection* 93 (2016) 191-196.
7. Titelman E, Hassan CM, Iversen A, Kais M, Kalin M, Giske CG. Faecal carriage of extended-spectrum beta-lactamase-producing Enterobacteriaceae is common 12 months after infection and is related to strain factors. *Clinical Microbiology and Infection, Vol. 20, No. 8, Aug. 2014.*
8. Denkel LA, Schwab F, Kola A, Leistner R, Garten L, von Weizsäcker K, et al. The mother as most important risk factor for colonization of very low birth weight (VLBW) infants with extended-spectrum b-lactamase-producing Enterobacteriaceae (ESBL-E). *J Antimicrob Chemother* 2014; 69: 2230–2237.
2. 9. Stapleton P JM, Murphy M, McCallion N, Brennan M, Cunney R, Drew R J. Outbreaks of extended spectrum beta-lactamase-producing Enterobacteriaceae

in neonatal intensive care units: a systematic review. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2016;101: F72-F78.

9. O'Connor C, Philip RK, Kelleher J, Powell J, O'Gorman A, Slevin B et al. The first occurrence of a CTX-M ESBL-producing *Escherichia coli* outbreak mediated by mother to neonate transmission in an Irish neonatal intensive care unit. *BMC Infectious Diseases* (2017) 17:16. DOI 10.1186/s12879-016-2142-6.
10. Laurent C, Rodriguez-Villalobos H, Rost F, Strale H, Vincent JL, Deplano A, Struelens MJ, Byl B. Intensive care unit outbreak of extended-spectrum beta-lactamase-producing *Klebsiella pneumoniae* controlled by cohorting patients and reinforcing infection control measures. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2008; 29(6):517-24.
11. Arcilla MS, van Hattem JM, Haverkate MR, Bootsma M CJ, van Genderen P JJ, Goorhuis A et al. Import and spread of extended-spectrum beta-lactamase-producing Enterobacteriaceae by international travelers (COMBAT study): a prospective, multicenter cohort study. *Lancet Infect Dis. Published online October 14, 2016.*
12. Barreto Miranda I, Ignatius R, Pfüller R, Friedrich-Jänicke B, Steiner F, Paland M, et al. High carriage rate of ESBL-producing Enterobacteriaceae at presentation and follow-up among travellers with gastrointestinal complaints returning from India and Southeast Asia. *Journal of Travel Medicine, 2016; 1-7.*
13. Kantele A, Lääveri T, Mero S, Vilkinan K, Pakkanen SH, Ollgren J et al. Antimicrobials Increase Travelers' Risk of Colonization by Extended-Spectrum Betalactamase-Producing Enterobacteriaceae. *Clinical Infectious Diseases, 2015;60(6):837-46.*
14. Kuenzli E, Jaeger VK, Frei R, Neumayr A, DeCrom S, Haller S, et al. High colonization rates of extended-spectrum β -lactamase (ESBL)-producing *Escherichia coli* in Swiss Travellers to South Asia – a prospective observational multicentre cohort study looking at epidemiology, microbiology and risk factors. *BMC Infect Dis. 2014; 14: 528.*
15. Lübbert C, Straube L, Stein C, Makarewicz O, Schubert S, Mössner J et al. Colonization with extended-spectrum beta-lactamase-producing and carbapenemase-producing Enterobacteriaceae in international travelers returning to Germany. *International Journal of Medical Microbiology 305 (2015) 148-156.*
16. Rokkedal Lausch K, Fuursted K, Schade Larsen C, Storgaard M. Colonisation with multi-resistant Enterobacteriaceae in hospitalised Danish patients with a history of recent travel: A cross-sectional study*. *Travel Medicine and Infectious Disease (2013),11, 320e323.*

17. Ruppé E et al. Acquisition of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae by healthy travelers to India, France, February 2012 to March 2013. *EuroSurveill.* 2014;19(14):pii=20768 .
18. Tham J, Odenholt I, Walder M, Andersson L, Melander E. Risk factors for infections with extended-spectrum beta-lactamase-producing Escherichia coli in a county of Southern Sweden. *Infection and Drug Resistance* 2013;6 93–97.
19. Valverde A, Turrientes M-C, Norman F, San Martin E, Moreno L, Perez-Molina JA et al. CTX-M-15-non-ST 131 Escherichia coli isolates are mainly responsible of faecal carriage with ESBL-producing Enterobacteriaceae in travelers, immigrants and those visiting friends and relatives. *Clin Microbiol Infect* 2015; 21:252.e1-252.e4.
20. Östholm-Balkhed et al. Travel-associated faecal colonization with ESBL-producing Enterobacteriaceae: incidence and risk factors A o. *J. Antimicrob Chemother* 2013; 68:2144-2153.
21. Goodman K.E, Lessler J, Cosgrove S.E et al. A clinical decision tree to predict whether a bacteremic patient is infected with an extended-spectrum-beta-lactamase-producing organism. *CID* 2016;63 (1 October).
22. Manon R, Haverkate L.P, Derde G et al. Duration of colonization with antimicrobial-resistant bacteria after ICU discharge. *Intensive Care Med* (2014) 40:564-571.
23. Platteel TN, Leverstein-van Hall MA, Cohen Stuart JW, Thijsen FT, Mascini EM, van Hees BC et al. Predicting carriage with extended-spectrum beta-lactamase-producing bacteria at hospital admission: a cross-sectional study. *Clin Microbiol Infect* 2015; 21: 141–146.
24. ESBL – producerande tarmbakterier. Kunskapsunderlag med förslag till handläggning för att begränsa spridningen av Enterobacteriaceae med ESBL. Folkhälsomyndigheten, 2:a uppl. 2014.
25. Wilson A.P.R, Livermore D.M, Otter J.A, Warren R.E, Jenks P, Enoch D.A, et al. Prevention and control of multi-drug resistant Gram-negative bacteria: recommendations from Joint Working Party. *Journal of Hospital Infection*, 92 (2016) S1-S44.
26. Folkehelseinstituttet – FHI- Norge, Smittevernveilederen: ESBL-holdige gramnegative stavbakterier - smitteverntiltak i helseinstitusjoner <https://www.fhi.no/> Accessed: November 23, 2016.
27. Rybczynska H, Melander E, Johansson H, Lundberg F. Efficacy of once-a-week screening programmet o control extended-spectrum beta-lactamase-producing bacteria in a neonatal intensive care unit. *Scandinavian Journal of Infectious Diseases*, 2014, 46: 426-432.
28. Gerlich M., Piegsa J., Schäfer C., Hübner N-O., Wilke F., Reuter S. et al. Improving hospital hygiene to reduce the impact of multi-drug-resistant organisms in helath-care- a prospective study. *BMC Infectious Diseases* (2015) 15:441.

Enterobacteriaceae med ESBL_{CARBA}

Grupper som ska skyddas med aktuell screening

1. Alla patienter som vårdas inläggande på sjukhus eller får avancerad poliklinisk behandling, dagvård eller rehabilitering bör skyddas mot vårdrelaterad infektion eller nytt bärarskap av med antibiotikaresistenta bakterier.

Motivering: Vårdrelaterade infektioner (VRI) är ett av de största hoten mot patientsäkerheten och medför stort lidande och höga kostnader. Landstingen bedriver systematiskt arbete med att förebygga vårdrelaterade infektioner vilket också är ett mycket angeläget förbättringsområde i pågående patientsäkerhetsarbete (1). Om total efterlevnad till basala hygienrutiner sker är screening överflödig. Dock finns många praktiska exempel på att basala hygienrutiner ibland inte fungerar till fullo och då är screening ett bra komplement.

2. Högriskgrupper bör skyddas.

Motivering: Patienter som vårdas på riskenheter (exempelvis neonatal-, dialys-, brännskade-, intensivvårds-, hematolog- och transplantationsavdelningar) har högre risk att drabbas av vårdrelaterade infektioner och inför inläggning på dessa typer av avdelningar kan det därför vara befogat att ha extra kontroll över bärarskap av antibiotikaresistenta bakterier som kan leda till svårbehandlade infektioner (2). Med tanke på dyrare behandlingsalternativ och trolig förlängning av vårdtider kan screening även vara kostnadseffektivt (3). Screening kan också vara angeläget för att undvika ökad mortalitet hos patienter med svårbehandlade infektioner på dessa typer av enheter (4).

Patienter som ska ingå i screening

1. Patienter som sjukhusvårdats utomlands utanför Norden eller erhållit avancerad poliklinisk vård (3, 5, 6). Tidsgräns 6 månader (7). Arbetsgruppen har inte funnit säkra evidens för att välja en speciell tidsperiod och har enats om sex månader som en praktisk gräns.

Motivering: Dessa patienter har förmodligen exponerats mer för bakterier med ökad antibiotikaresistens och har troligen p.g.a. sjukhusvård haft större risk att koloniserats med dessa bakterier. Sjukvård innebär också risk för exponering för särskilt spridningsbenägna bakteriestammar.

2. Patienter som vårdats på sjukhus/enhet i Norden där det pågår smittspridning av ESBL_{CARBA}.

Motivering: Dessa patienter har förmodligen exponerats mer för bakterier med ökad antibiotikaresistens och har troligen p.g.a. sjukhusvård haft större risk att koloniserats med dessa bakterier. Det är också större risk att det rör sig om en spridningsbenägen bakteriestam.

3. För att skydda patienter på neonatalavdelning kan screening av antibiotikaresistenta bakterier övervägas:

- Hos höggravida kvinnor om de vistats under längre tid utomlands i högendemiska länder innan förlossning och om det nyfödda barnet kan förväntas behöva vård på neonatalavdelning (8, 9, 10)
- Odling från inneliggande patienter med jämna tidsintervall.

Motivering: När mamman föder är hon patient och kan därför lättare ingå i ett screeningprogram. Det nyfödda barnet har också en större benägenhet att exponeras för mammans bakterieflora i förlossningsögonblicket.

4. För att skydda patienter på riskenheter (förslagvis dialys-, brännskade-, intensivvårds-, hematolog- och transplantationsavdelning) kan screening avseende antibiotikaresistenta bakterier övervägas i samband med inläggning på dessa enheter om patienten har vistats under längre tid utomlands i högendemiska länder.

Motivering: Patienter som vårdas på riskenheter har högre risk att drabbas av vårdrelaterade infektioner och inför inläggning på dessa typer av avdelningar kan det därför vara befogat att ha extra kontroll över bärarskap av antibiotikaresistenta bakterier som kan leda till svårbehandlade infektioner hos individen eller hos medpatienter om smittspridning skulle ske (10,11). Patienter som vistats under längre tid utomlands kan ha en överrepresentation av bärarskap av antibiotikaresistenta bakterier.

5. Överväg screening av patienter där person i samma hushåll är bärare av ESBL_{CARBA} (13).

Motivering: Detta skulle göras vid ESBL_{CARBA} och inte ESBL för att konsekvenserna avseende ESBL_{CARBA} blir större för både vården och den enskilde individen.

Finns effektiva åtgärder mot smittspridning?

Ja, exempelvis:

1. Konsekvent tillämpning av basala hygienrutiner vid vård av alla patienter oavsett känd smitta.
2. Riktlinjer och följsamhet till rengöring av flergångsartiklar, medicinteknisk utrustning, patientnära ytor, underhåll och skötsel av disk- och spoldesinfektorer, lokalvård etc.
3. Patienten bör få hjälp med sin handhygien (25), bör även gälla anhöriga och besökare.
4. Vård i enkelrum med eget hygienutrymme för positiva patienter med riskfaktorer såsom diarré, inkontinens, kroniska omlägningskrävande sår och tarmsmitta (25, 27).
5. Smittspårning vid misstänkt spridning (25).
6. Provtagning av medpatienter runt nyupptäckta fall för att undvika smittspridning, riskenheter beaktas särskilt. (25, 11, 28).

Konsekvenser för screenade personer

1. Risk med provtagning: Inga fysiska risker kan ses med provtagning.
2. Negativa effekter för positiva patienter: Stigmatisering, oro för odlingsresultat.
3. Positiva effekter för positiva patienter: I händelse av infektion orsakad av den ESBL- producerande tarmbakterien kan patienten få adekvat antibiotikabehandling utan fördröjning.

Provtagning

1. Feces (25, 27,29).
2. Riskfaktorer som KAD-urin, PEG, stomi, kroniska bensår, tracheostomi (25, 27, 29).

Ett negativt resultat från en screeningodling som tagits under pågående antibiotikabehandling bör betraktas som osäkert. Överväg därför ny odling tidigast en vecka efter avslutad behandling om indikationen kvarstår.

Referenser

1. Sveriges Kommuner och Landsting, SKL (2014) Rapport: Vårdrelaterade infektioner framgångsfaktorer som förebygger.
2. Lowe, Katz, McGeer & Muller, 2013. Efficacy of admission screening for extended spectrum beta-lactamase producing Enterobacteriaceae. *PloS ONE* 8(4).
3. Kaspar T, Schweiger A, Droz S, Marschall J. Colonization with resistant microorganisms in patients transferred from abroad: who needs to be screened? *Antimicrobial Resistance and Infection Control* (2015) 4:31.
4. Schwaber MJ, Carmeli Y. Mortality and delay in effective therapy associated with extended-spectrum beta-lactamase production in Enterobacteriaceae bacteraemia. A systematic review and meta-analysis. *J Antimicrob Chemother.* 2007;60(5):913-920.
5. Mutters N.T, Günther F, Sander A, Mischnik A, Frank U. Influx of multidrug-resistant organisms by country-to-country transfer of patients. *BMC Infectious Diseases* (2015) 15:466.
6. Mutters N.T, Günther F, Frank U, Mischnik A. Costs and possible benefits of a two-tier infection control management strategy consisting of active screening for multidrug-resistant organisms and tailored control measures. *Journal of Hospital Infection* 93 (2016) 191-196.
7. Titelman E, Hassan CM, Iversen A, Kais M, Kalin M, Giske CG. Faecal carriage of extended-spectrum beta-lactamase-producing Enterobacteraceae is common 12 months after infection and is related to strain factors. *Clinical Microbiology and Infection, Vol. 20, No. 8, Aug. 2014.*
8. Denkel LA, Schwab F, Kola A, Leistner R, Garten L, von Weizsäcker K, et al. The mother as most important risk factor for colonization of very low birth

- weight (VLBW) infants with extended-spectrum β -lactamase-producing Enterobacteriaceae (ESBL-E). *J Antimicrob Chemother* 2014; 69: 2230–2237.
9. Stapleton P JM, Murphy M, McCallion N, Brennan M, Cunney R, Drew R J. Outbreaks of extended spectrum beta-lactamase-producing Enterobacteriaceae in neonatal intensive care units: a systematic review. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2016;101: F72-F78.
 10. O'Connor C, Philip RK, Kelleher J, Powell J, O'Gorman A, Slevin B et al. The first occurrence of a CTX-M ESBL-producing Escherichia coli outbreak mediated by mother to neonate transmission in an Irish neonatal intensive care unit. *BMC Infectious Diseases* (2017) 17:16. DOI 10.1186/s12879-016-2142-
 11. Laurent C, Rodriguez-Villalobos H, Rost F, Strale H, Vincent JL, Deplano A, Struelens MJ, Byl B. Intensive care unit outbreak of extended-spectrum beta-lactamase-producing Klebsiella pneumoniae controlled by cohorting patients and reinforcing infection control measures. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2008; 29(6):517-24.
 12. Wilson APR, Livermore DM, Otter JA, Warren RE, Jenks P, Enoch DA, Newsholme W, Oppenheim B, Leonard A, McNulty C, Tanner G, Bennett S, Cann M, Bostock J, Collins E, Peckitt S, Ritchie L, Fry C, Hawkey P. Prevention and control of multi-drug-resistant Gram-negative bacteria: recommendations from a Joint Working Party. *Journal of Hospital Infection* 2016;92:S1-S44.
 13. Hilty M, Betsch B, Bögli-Stuber K, Heiniger N, Stadler M, Küffer M, Kronenberg A, Rohrer C, Aebi S, Endimiani A, Droz S, Mühlemann K. Transmission Dynamics of Extended- Spectrum- β -lactamase-Producing Enterobacteriaceae in the Tertiary Care Hospital and the Household Setting. *CID* 2012;55:967-975.
 14. Arcilla MS, van Hattem JM, Haverkate MR, Bootsma M CJ, van Genderen P JJ, Goorhuis A et al. Import and spread of extended-spectrum beta-lactamase-producing Enterobacteriaceae by international travelers (COMBAT study): a prospective, multicenter cohort study. *Lancet Infect Dis*. Published online October 14, 2016.
 15. Barreto Miranda I, Ignatius R, Pfüller R, Friedrich-Jänicke B, Steiner F, Paland M, et al. High carriage rate of ESBL-producing Enterobacteriaceae at presentation and follow-up among travellers with gastrointestinal complaints returning from India and Southeast Asia. *Journal of Travel Medicine*, 2016; 1-7.
 16. Kantele A, Lääveri T, Mero S, Vilkinen K, Pakkanen SH, Ollgren J et al. Antimicrobials Increase Travelers' Risk of Colonization by Extended-Spectrum Betalactamase-Producing Enterobacteriaceae. *Clinical Infectious Diseases*, 2015;60(6):837–46.
 17. Kuenzli E, Jaeger VK, Frei R, Neumayr A, DeCrom S, Haller S, et al. High colonization rates of extended-spectrum β -lactamase (ESBL)-producing

- Escherichia coli in Swiss Travellers to South Asia – a prospective observational multicentre cohort study looking at epidemiology, microbiology and risk factors. *BMC Infect Dis.* 2014; 14: 528.
18. Lübbert C, Straube L, Stein C, Makarewicz O, Schubert S, Mössner J et al. Colonization with extended-spectrum beta-lactamase-producing and carbapenemase-producing Enterobacteriaceae in international travelers returning to Germany. *International Journal of Medical Microbiology* 305 (2015) 148–156.
 19. Rokkedal Lausch K, Fuursted K, Schade Larsen C, Storgaard M. Colonisation with multi-resistant Enterobacteriaceae in hospitalised Danish patients with a history of recent travel: A cross-sectional study*. *Travel Medicine and Infectious Disease* (2013), 11, 320e323.
 20. Ruppé E et al. Acquisition of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae by healthy travelers to India, France, February 2012 to March 2013. *EuroSurveill.* 2014; 19(14):pii=20768.
 21. Tham J, Odenholt I, Walder M, Andersson L, Melander E. Risk factors for infections with extended-spectrum beta-lactamase-producing Escherichia coli in a county of Southern Sweden. *Infection and Drug Resistance* 2013; 6 93–97.
 22. Valverde A, Turrientes M-C, Norman F, San Martin E, Moreno L, Perez-Molina JA et al. CTX-M-15-non-ST 131 Escherichia coli isolates are mainly responsible of faecal carriage with ESBL-producing Enterobacteriaceae in travelers, immigrants and those visiting friends and relatives. *Clin Microbiol Infect* 2015; 21:252.e1-252.e4.
 23. Östholm-Balkhed et al. Travel-associated faecal colonization with ESBL-producing Enterobacteriaceae: incidence and risk factors A o. *J. Antimicrob Chemother* 2013; 68:2144-2153.
 24. Goodman K.E, Lessler J, Cosgrove S.E et al. A clinical decision tree to predict whether a bacteremic patient is infected with an extended-spectrum-beta-lactamase-producing organism. *CID* 2016; 63 (1 October).
 25. Manon R, Haverkate L.P, Derde G et al. Duration of colonization with antimicrobial-resistant bacteria after ICU discharge. *Intensive Care Med* (2014) 40:564-571.
 26. Platteel TN, Leverstein-van Hall MA, Cohen Stuart JW, Thijsen FT, Mascini EM, van Hees BC et al. Predicting carriage with extended-spectrum beta-lactamase-producing bacteria at hospital admission: a cross-sectional study. *Clin Microbiol Infect* 2015; 21: 141–146.
 27. ESBL – producerande tarmbakterier. Kunskapsunderlag med förslag till handläggning för att begränsa spridningen av Enterobacteriaceae med ESBL. Folkhälsomyndigheten, 2:a uppl. 2014.
 28. Wilson A.P.R, Livermore D.M, Otter J.A, Warren R.E, Jenks P, Enoch D.A, et al. Prevention and control of multi-drug resistant Gram-negative bacteria:

recommendations from Joint Working Party. *Journal of Hospital Infection*, 92 (2016) S1-S44.

29. Folkehelseinstituttet – FHI- Norge, Smittevernveilederen: ESBL-holdige gramnegative stavbakterier - smitteverntiltak i helseinstitusjoner <https://www.fhi.no/> Accessed: November 23, 2016.
30. Rybczynska H, Melander E, Johansson H, Lundberg F. Efficacy of once-a-week screening programmet o control extended-spectrum beta-lactamase-producing bacteria in a neonatal intensive care unit. *Scandinavian Journal of Infectious Diseases*, 2014, 46: 426-432.
31. Gerlich M., Piegsa J., Schäfer C., Hübner N-O., Wilke F., Reuter S. et al. Improving hospital hygiene to reduce the impact of multi-drug-resistant organisms in helath-care- a prospective study. *BMC Infectious Diseases* (2015) 15:441.

Methicillinresistenta Staphylococcus aureus

Syftet med MRSA-screening är att identifiera patienter som har asymtomatiskt bärarskap eller klinisk infektion orsakad av MRSA för att reducera risken för vårdrelaterad smittspridning. Vinsten av att förhindra smittspridning i gruppen bör vara betydande för att screening ska rekommenderas. Screening bör alltså genomföras då grundläggande vårdhygieniska rutiner behöver kompletteras med ytterligare hygienrutiner.

Över tid har den epidemiologiska situationen för MRSA förändrats. Från att tidigare haft en stark association till sjukhus förekommer MRSA numera i flera sammanhang utanför sjukhus och MRSA finns nu även i djursektorn. Detta medför nya rekommendationer för screening där nya riskexponeringar identifieras (1-4).

Grupper som ska skyddas med aktuell screening

1. Alla patienter som vårdas inläggande på sjukhus eller får avancerad poliklinisk behandling och patienter i situationer där särskilt stor smittrisk kan misstänkas bör skyddas mot vårdrelaterad infektion eller nytt bärarskap av med antibiotikaresistent bakterie, se även Provtagning nedan. Se även denna punkt under ESBL-avsnittet.
2. Högriskgrupper: Arbetsgruppen har berört frågan om regelbunden övervakningsscreening på särskilda vårdenheter. I litteraturen finns en stor variation i vad som menas med en högriskenheter samt ”särskilt känsliga” eller ”särskilt utsatta” patienter.
 - Känsliga patienter kan innebära både särskilt mottagliga för smitta eller särskilt utsatta för att insjukna i infektioner. För gruppen infektionskänsliga kan det ibland finnas ett värde att känna till den egna koloniserande floran, vilket innebär att screening utförs för patientens egen säkerhet.
 - För patienter som är särskilt utsatta för smitta har även formerna för hur vården bedrivs betydelse. I bedömningen ingår hur väl hygienrutiner fungerar samt samvård eller enkelrumsvård, bemanningsnivå med mera (5-8).

Grupper som ska screenas pga ökad risk för att ha förvärvat MRSA

1. Risk för exponering inom vård
 - Inläggande vård på sjukhus utanför Norden (15-19).
 - Avancerad poliklinisk behandling utanför Norden.
 - Patienter som vårdats på sjukhus/enhet i Norden där det pågår smittspridning.
2. Annan risk för exponering
 - Känd MRSA-bärare i hushållet, nära kontakt med känd MRSA-bärare (20-25).

- Sår eller abscesser som uppstått i samband med resa/vistelse i högendemiskt område¹ (26-30).
- Långvarig vistelse i samhället i högendemiskt område (26-30).
- Arbete med djurbesättningar utomlands/djurbesättningar i Sverige med konstaterad MRSA (31-34).

Det vetenskapliga stödet för vilka individuella faktorer hos en MRSA-bärare som ökar risken för spridning till andra är mycket begränsat. Huden hos patienter med hudlesionser, så som eksem, är i hög grad koloniserad av *S aureus* (80–100% jämfört med 5–30% hos hudfriska) och själva hudlesionerna innehåller en större mängd bakterier (även utan kliniska infektionstecken) än koloniserad frisk hud (12). Detta skulle ge indirekt stöd för en ökad risk för spridning vid förekomst av hudlesionser, men direkta studier av detta verkar saknas.

Det finns flera rapporter om hur brännskadade patienter fungerat som en reservoar för MRSA som sedan spridit sig på sjukhuset (10, 11). Vid utbredda hudlesionser, så som brännskador, finns också tecken på att MRSA i större utsträckning sprids via miljö, kläder och luft än hos andra patienter, där personalens händer är den helt dominerande spridningsvägen (11, 13, 14).

Främmande material som penetrerar hud och slemhinna, så som katetrar, infarter, drän, trach m.m., framhålls ofta som riskfaktorer för att *förvärva* MRSA, men stöd för att dessa ökar risken för spridning av MRSA förefaller saknas.

Oförmåga hos den koloniserade patienten att själv sköta en adekvat handhygien, pga av nedsatt kognitiv förmåga eller annat, kan sannolikt öka risken för spridning av MRSA, men studier av detta verkar inte finnas.

Finns effektiva åtgärder mot smittspridning?

Ja, exempelvis:

1. Konsekvent tillämpning av basala hygienrutiner vid vård av alla patienter oavsett känd smitta.
2. Riktlinjer och följsamhet till rengöring av flergångsartiklar, medicinteknisk utrustning, patientnära ytor, underhåll och skötsel av disk- och spoldesinfektorer, lokalvård etc.
3. Patienten bör få hjälp med sin handhygien, bör även gälla anhöriga och besökare.
4. Vård i enkelrum med eget hygienutrymme för positiva patienter med riskfaktorer såsom diarré, inkontinens, kroniska omlägningskrävande sår och tarmsmitta.
5. Smittspårning vid misstänkt spridning.

¹ Afrika, Asien, Central- och Sydamerika, Mellanöstern.

6. Provtagning av medpatienter runt nyupptäckta fall för att undvika smittspridning, riskenheter beaktas särskilt.

Konsekvenser för screenade personer

1. Risk med provtagning: Inga fysiska risker kan ses med provtagning.
2. Negativa effekter för positiva patienter: Stigmatisering, oro för odlingsresultat.
3. Positiva effekter för positiva patienter: I händelse av infektion orsakad av MRSA kan patienten få adekvat antibiotikabehandling utan fördröjning.

Provtagning

Det finns inga studier eller någon konsensus om tidsaspekten. Ett sätt att se på det är att söka efter bärartidens längd för olika agens. För MRSA bör då 6 månader vara relevant (9).

Provtagning bör ske:

1. Vid inläggning i somatisk slutenvård
2. Vid avancerad poliklinisk behandling, dagvård och rehabilitering
3. Vid andra polikliniska besök – om det föreligger riskfaktorer för smittspridning som sår, hud- och mjukdelsinfektion, vätskande eksem.

Provtagningslokaler

1. Näsa
2. Svalg
3. Perineum/ljumske
4. Riskfaktorer för smittspridning: sår, hudlesioner (10-14).

Referenser

1. Forster AJ, Oake N, Roth V, Suh KN, Majewski J, Leeder C, et al. Patient-level factors associated with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* carriage at hospital admission: a systematic review. *Am J Infect Control.* 2013;41(3):214-20.
2. Kock R, Becker K, Cookson B, van Gemert-Pijnen JE, Harbarth S, Kluytmans J, et al. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA): burden of disease and control challenges in Europe. *Euro Surveill.* 2010;15(41):19688.
3. Otter JA, Herdman MT, Williams B, Tosas O, Edgeworth JD, French GL. Low prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* carriage at hospital admission: implications for risk-factor-based vs universal screening. *J Hosp Infect.* 2013;83(2):114-21.

4. Stevens AM, Hennessy T, Baggett HC, Bruden D, Parks D, Klejka J. Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* carriage and risk factors for skin infections, Southwestern Alaska, USA. *Emerg Infect Dis.* 2010;16(5):797-803.
5. Hetem DJ, Derde LP, Empel J, Mroczkowska A, Orczykowska-Kotyna M, Kozinska A, et al. Molecular epidemiology of MRSA in 13 ICUs from eight European countries. *J Antimicrob Chemother.* 2016;71(1):45-52.
6. Hidron AI, Kourbatova EV, Halvosa JS, Terrell BJ, McDougal LK, Tenover FC, et al. Risk factors for colonization with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in patients admitted to an urban hospital: emergence of community-associated MRSA nasal carriage. *Clin Infect Dis.* 2005;41(2):159-66.
7. Karanika S, Zervou FN, Zacharioudakis IM, Paudel S, Mylonakis E. Risk factors for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* colonization in dialysis patients: a meta-analysis. *J Hosp Infect.* 2015;91(3):257-63.
8. McKinnell JA, Miller LG, Eells SJ, Cui E, Huang SS. A systematic literature review and meta-analysis of factors associated with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* colonization at time of hospital or intensive care unit admission. *Infection control and hospital epidemiology.* 2013;34(10):1077-86.
9. Larsson AK, Gustafsson E, Nilsson AC, Odenholt I, Ringberg H, Melander E. Duration of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* colonization after diagnosis: a four-year experience from southern Sweden. *Scand J Infect Dis.* 2011;43(6-7):456-62.
10. Boyce JM, White RL, Causey WA, Lockwood WR. Burn units as a source of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections. *JAMA.* 1983;249(20):2803-7.
11. Farrington M, Ling J, Ling T, French GL. Outbreaks of infection with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* on neonatal and burns units of a new hospital. *Epidemiol Infect.* 1990;105(2):215-28.
12. Gong JQ, Lin L, Lin T, Hao F, Zeng FQ, Bi ZG, et al. Skin colonization by *Staphylococcus aureus* in patients with eczema and atopic dermatitis and relevant combined topical therapy: a double-blind multicentre randomized controlled trial. *Br J Dermatol.* 2006;155(4):680-7.
13. Hambraeus A. Dispersal and transfer of *Staphylococcus aureus* in an isolation ward for burned patients. *J Hyg (Lond).* 1973;71(4):787-97.
14. Lidwell OM, Davies J, Payne RW, Newman P, Williams RE. Nasal acquisition of *Staphylococcus aureus* in partly divided wards. *J Hyg (Lond).* 1971;69(1):113-23.
15. Kaiser AM, Schultsz C, Kruithof GJ, Debets-Ossenkopp Y, Vandenbroucke-Grauls C. Carriage of resistant microorganisms in repatriates from foreign hospitals to The Netherlands. *Clin Microbiol Infect.* 2004;10(11):972-9.

16. Kaspar T, Schweiger A, Droz S, Marschall J. Colonization with resistant microorganisms in patients transferred from abroad: who needs to be screened? *Antimicrob Resist Infect Control*. 2015;4:31.
17. Khawaja T, Kirveskari J, Johansson S, Vaisanen J, Djupsjobacka A, Nevalainen A, et al. Patients hospitalized abroad as importers of multiresistant bacteria—a cross-sectional study. *Clin Microbiol Infect*. 2017.
18. Mutters NT, Gunther F, Sander A, Mischnik A, Frank U. Influx of multidrug-resistant organisms by country-to-country transfer of patients. *BMC Infect Dis*. 2015;15:466.
19. Nemeth J, Ledergerber B, Preiswerk B, Nobile A, Karrer S, Ruef C, et al. Multidrug-resistant bacteria in travellers hospitalized abroad: prevalence, characteristics, and influence on clinical outcome. *J Hosp Infect*. 2012;82(4):254-9.
20. David MZ, Daum RS. Community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: epidemiology and clinical consequences of an emerging epidemic. *Clin Microbiol Rev*. 2010;23(3):616-87.
21. Johansson PJ, Gustafsson EB, Ringberg H. High prevalence of MRSA in household contacts. *Scand J Infect Dis*. 2007;39(9):764-8.
22. Knox J, Sullivan SB, Urena J, Miller M, Vavagiakis P, Shi Q, et al. Association of Environmental Contamination in the Home With the Risk for Recurrent Community-Associated, Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Infection. *JAMA internal medicine*. 2016;176(6):807-15.
23. Nerby JM, Gorwitz R, Leshner L, Juni B, Jawahir S, Lynfield R, et al. Risk factors for household transmission of community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Pediatr Infect Dis J*. 2011;30(11):927-32.
24. Rafee Y, Abdel-Haq N, Asmar B, Salimnia T, Pharm CV, Rybak Pharm MJ, et al. Increased prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* nasal colonization in household contacts of children with community acquired disease. *BMC Infect Dis*. 2012;12:45.
25. Salgado CD, Farr BM, Calfee DP. Community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: a meta-analysis of prevalence and risk factors. *Clin Infect Dis*. 2003;36(2):131-9.
26. Larsson AK, Gustafsson E, Johansson PJ, Odenholt I, Petersson AC, Melander E. Epidemiology of MRSA in southern Sweden: strong relation to foreign country of origin, health care abroad and foreign travel. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2014;33(1):61-8.
27. Nurjadi D, Friedrich-Janicke B, Schafer J, Van Genderen PJ, Goorhuis A, Perignon A, et al. Skin and soft tissue infections in intercontinental travellers and the import of multi-resistant *Staphylococcus aureus* to Europe. *Clin Microbiol Infect*. 2015;21(6):567 e1-10.

28. Reinheimer C, Kempf VA, Jozsa K, Wichelhaus TA, Hogardt M, O'Rourke F, et al. Prevalence of multidrug-resistant organisms in refugee patients, medical tourists and domestic patients admitted to a German university hospital. *BMC Infect Dis.* 2017;17(1):17.
29. Stenhem M, Ortqvist A, Ringberg H, Larsson L, Olsson Liljequist B, Haeggman S, et al. Imported methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, Sweden. *Emerg Infect Dis.* 2010;16(2):189-96.
30. Zhou YP, Wilder-Smith A, Hsu LY. The role of international travel in the spread of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *J Travel Med.* 2014;21(4):272-81.
31. Cuny C, Wieler LH, Witte W. Livestock-Associated MRSA: The Impact on Humans. *Antibiotics (Basel).* 2015;4(4):521-43.
32. Larsen J, Petersen A, Sorum M, Stegger M, van Alphen L, Valentiner-Branth P, et al. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* CC398 is an increasing cause of disease in people with no livestock contact in Denmark, 1999 to 2011. *Euro Surveill.* 2015;20(37).
33. Liu W, Liu Z, Yao Z, Fan Y, Ye X, Chen S. The prevalence and influencing factors of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* carriage in people in contact with livestock: A systematic review. *Am J Infect Control.* 2015;43(5):469-75.
34. Vandendriessche S, Vanderhaeghen W, Soares FV, Hallin M, Catry B, Hermans K, et al. Prevalence, risk factors and genetic diversity of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* carried by humans and animals across livestock production sectors. *J Antimicrob Chemother.* 2013;68(7):1510-6.

Vankomycinresistenta enterokocker

Grupper som ska skyddas med aktuell screening

Alla patienter som vårdas ineliggande på sjukhus eller får dagvård eller rehabilitering bör skyddas mot vårdrelaterad infektion eller nytt bärarskap av med antibiotikaresistent bakterie. Se även denna punkt under ESBL-avsnittet.

Risken för att bli smittad av VRE är generellt låg i Sverige, utom i samband med utbrott i vårdmiljöer. Riskerna för smitta och även klinisk infektion tycks vara större för äldre och multisjuka individer, liksom för immunsupprimerade patienter.

Grupp som ska screenas

1. Patienter bör screenas, vid inläggning i slutenvård och ASIH, om de sjukhusvårdats eller erhållit avancerad poliklinisk vård utomlands utanför Norden de senaste 6 månaderna.
Motivering: Prevalensen förväntas vara så hög att screening är motiverat.
2. Högriskgrupper, patienter som är immunsupprimerade, till exempel inom transplantation, hematologi, dialys, och liknande, kan möjligen vara aktuella för screening. Det bör i så fall göras efter lokala bedömningar av behovet, och enligt lokal rutin.
Motivering: Screening kan vara av värde om riskerna med att vissa patienter koloniserar bedöms som höga, och/eller risken för ett utbrott bedöms som stor.

Finns effektiva åtgärder mot smittspridning?

Ja, exempelvis:

1. Konsekvent tillämpning av basala hygienrutiner vid vård av alla patienter oavsett känd smitta.
2. Riktlinjer och följsamhet till rengöring av flergångsartiklar, medicinteknisk utrustning, patientnära ytor, underhåll och skötsel av disk- och spoldesinfektorer, lokalvård etc.
3. Patienten bör få hjälp med sin handhygien, bör även gälla anhöriga och besökare.
4. Vård i enkelrum med eget hygienutrymme för positiva patienter med riskfaktorer såsom diarré, inkontinens, kroniska omlägningskrävande sår och tarmsmitta.
5. Smittspårning vid misstänkt spridning.
6. Provtagning av medpatienter runt nyupptäckta fall för att undvika smittspridning, riskenheter beaktas särskilt.

Typ av screening

Provtagning vid inläggning efter utlandsvård, som beskrivs ovan. I samband med vård av känd bärare kan smittspårning i form av utskrivningsodlingar bli aktuellt.

Konsekvenser för screenade personer

7. Risk med provtagning: Inga fysiska risker kan ses med provtagning.
8. Negativa effekter för positiva patienter: Stigmatisering, oro för odlingsresultat.
9. Positiva effekter för positiva patienter: Kliniska infektioner orsakade av VRE är ovanliga, men i det fall det finns misstanke kan ett känt bärarskap vara till fördel vid val av antibiotika.

Provtagning

Enbart odling från feces bedöms tillräckligt vid screening. Det finns en etablerad rutin av enbart använda sig av fecesodling för att detektera VRE-bärarskap.

Referenser

1. Kuo-Ming Y, Siu LK, Chang J-C, Chang F-Y. Vancomycin-Resistant Enterococcus (VRE) Carriage and Infection in Intensive Care units. *Microbial Drug Resistance* 2004; 10:177-83.
2. Kurup A, Wong YY, Low JGH, Tan KY, Koh YL, Ling ML, Tan AL. Duration of VRE (Vancomycin resistant enterococcus) Carriage and Clearance of VRE in Renal Patients. Abstract 40.073, 13th International Congress on Infectious Diseases, 2008.
3. Sohn KM, Peck KR, Joo E-J, Ha YE, Kang C-I, Chung DR, Lee NY, Song J-H. Duration of colonization and risk factors for prolonged carriage of vancomycin-resistant enterococci after discharge from the hospital. *International Journal of Infectious Diseases* 2013; 17:e240-46.
4. Karki S, Land G, Althchison S, Kennon J, Ballard SA, Leder K, Cheng AC. Long-Term Carriage of Vancomycin-Resistant Enterococci in Patients Discharged from Hospitals: a 12-Year Retrospective Cohort Study. *J Clin Microbiol* 2013; 51:3374-9.
5. Cheng VCC, Chen JHK, Tai JWM, et al. Decolonization of gastrointestinal carriage of vancomycin-resistant Enterococcus faecium: case series and review of the literature. *BMC Infectious Diseases* 2014;14: 514.
6. Voide C, Peignat C, Blane DS, Zanetti G, Genoud P, Wasserfallen J-B, Senn L. Colonization With Vancomycin-Resistant Enterococci After Discharge From an Epidemic Ward: Results of Outpatient Contact Screening by Visiting Nurses. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2016; 37:731-2.
7. Werner G, Coque TM, Hammerum AM, et al. Emergence and spread of vancomycin resistance among enterococci in Europe. *Eurosurveillance* 2008; 13 (Issue 47): 1-11.
8. Top J, Wilems R, Bonten M. Emergence of Enterococcus faecium: from commensal to hospital-adapted pathogen. *FEMS Immunol Med Microbiol* 2008; 52: 297-308.

9. Tacconelli E, Cataldo MA. Vancomycin-resistant enterococci (VRE): transmission and control. *International Journal of Antimicrobial Agents* 2008; 31: 99-106.
10. Sutter ST, Frei R, Dangel M, Bonten M, Widmer AF. Not all patients with vancomycin-resistant enterococci need to be isolated. *Clin Infect Dis* 2010; 51(6):678-83.
11. Pereira GH, Muller PR, Zanella RC, de Jesus Castro Lima M, Torchio DS, Levin AS. Outbreak of vancomycin-resistant enterococci in tertiary a tertiary hospital: the lack of effect of measures directed mainly by surveillance cultures and differences in response between *Enterococcus faecium* and *Enterococcus faecalis*. *Am J Infect Control* 2010; 38(5): 406-9.
12. Morrsi-Downes M, Smyth EG, Moore J, et al. Surveillance and endemic vancomycin-resistant enterococci: some success in control is possible. *J Hosp Infect* 2010; 75(3): 228-33.
13. Fang H, Nord CE, Ullberg M. Screening for vancomycin-resistant enterococci: results of a survey in Stockholm. *APMIS* 2010; 118(5): 413-7.
14. JP. Systematic review of measurement and adjustment for colonization pressure in studies of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, vancomycin-resistant enterococci and *clostridium difficile* acquisition. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2011; 32(5): 481-9.
15. Park I, Park RW, Lim S-K, Lee W, Shin JS, Yu S, Shin G-T, Kim H. Rectal culture screening for vancomycin-resistant enterococcus in chronic haemodialysis patients: false-negative rates and duration of colonization. *J Hosp Infect* 2011; 79: 147-50.
16. Escaut L, Bouam S, Frank-Soltysiak M, Rudant E, Saliba F, Kassis N, Presiozi P, Vittecoq D. Eradication of an outbreak of vancomycin-resistant *Enterococcus* (VRE): the cost of a failure in the systematic screening. *Antimicrob Resist Infect Control* 2013 Jun 6; 2(1); 18.
17. De Angelis G, Cataldo MA, De Waure C, Venturiello S, La Torre G, Roberto C, Carmeli Y, Tacconelli E. Infection control and prevention measures to reduce the spread of vancomycin-resistant enterococci in hospitalized patients: a systematic review and meta-analysis. *J Antimicrob Chemotherapy* 2014; 69: 1185-92.
18. Sivertsen A, Billström H, Melefors Ö, et al. A multicenter hospital outbreak in Sweden caused by introduction of a vanB2 transposon into a stably maintained pRUM-plasmid in an *Enterococcus faecium* ST192 clone. *PLoS ONE* 2014; 9(8): e103274.
19. Derde LP, Cooper BS, Goossens H, et al. Interventions to reduce colonization and transmission of antimicrobial-resistant bacteria in intensive care units: an interrupted time series study and cluster randomized trial. *Lancet Infect Dis* 2014; 14(1):31-9.

20. Shenoy ES, Paras ML, Walensky RP, Hooper DC. Natural history of colonization with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) and vancomycin-resistant *Enterococcus* (VRE): asystematic review. *BMC Infect Dis* 2014 (Mar 31); 14: 177.
21. Humphreys H. Controlling the spread of vancomycin-resistant enterococci. Is active screening worthwhile? *J Hosp Infect* 2014; 88(4): 191-8.
22. Ghosh A, Jiao L, Al-Mutawa F, O'Neill C, Mertz D; Hamilton Health Sciences Infection Prevention and Control Team. Value of an active surveillance policy to document clearance of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and vancomycin-resistant enterococci amongst inpatients with prolonged admissions. *J Hops Infect* 2014; 88(4): 230-3.
23. Popiel KY, Miller MA. Evaluation of vancomycin-resistant enterococci (VRE) – associated morbidity following relaxation of VRE screening and isolation precautions in a tertiary care hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2014; 35(7): 818-25.
24. Bryce E, Grant J, Sydney S, et al. Horizontal infection prevention measures and risk-managed approach to vancomycin-resistant enterococci: An evaluation. *Am J Infect Control* 2015; 43: 1238-43.
25. Satilmis L, Vanhems P, Bénet T. Outbreaks of vancomycin-resistant enterococci in hospital settings: a systematic review and calculation of the basic reproductive number. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2016; 37(3): 289-94.
26. Faron ML, Ledboer NA, Buchan BW. Resistance mechanisms, epidemiology, and approaches to screening for vancomycin-resistant *Enterococcus* in the health care setting. *J Clin Microbiol* 2016; 54(10): 2436-46.

*Folkhälsomyndigheten är en nationell kunskapsmyndighet som arbetar för en bättre folkhälsa.
Det gör myndigheten genom att utveckla och stödja samhällets arbete med att främja hälsa,
förebygga ohälsa och skydda mot hälsohot.*

Vår vision är en folkhälsa som stärker samhällets utveckling.



Folkhälsomyndigheten

Solna Nobels väg 18, SE-171 82 Solna **Östersund** Forskarens väg 3, SE-831 40 Östersund.

www.folkhalsomyndigheten.se