

Vetenskaplig evidens för MRSA screening av gravida

METODRÅDET I SYDÖSTRA SJUKVÅRDSREGIONEN, 2018-06-04

Frågor och avgränsningar

Vilken vetenskaplig evidens finns för generell eller riktad screening mot meticillin-resistenta gula stafylokocker (MRSA) hos gravida, nyförlösta och prematura barn.

Metodrådets sammanfattande bedömning

Den vetenskapliga evidensen för generell MRSA screening av gravida, nyförlösta och prematura barn är otillräcklig. Det finns däremot måttlig vetenskaplig evidens för individuellt riktad screening av riskpatienter.

Följande råd följer Folkhälsomyndighetens välunderbyggda generella råd från 2017:

Gravida eller nyförlösta som bör genomgå riktad MRSA diagnostik pga. ökad risk för att ha förvärvat MRSA är de som:

- Sjukhusvårdats eller erhållit avancerad slutenvård eller öppen vård utanför Norden (tidsgräns 6 månader).
- Vårdats på sjukhus/enhet i Norden där det pågår smittspridning med MRSA.
- Har känd MRSA-bärare i hushållet eller har varit i nära kontakt med känd MRSA-bärare.
- Har sår eller abscesser som uppstått i samband med resa till, eller långvarig vistelse (minst 2 månaders sammanhängande tid) i högendemiskt område (Afrika, Asien, Central- och Sydamerika, Mellanöstern).
- Har arbetat med djurbesättningar utomlands eller djurbesättningar i Sverige med konstaterad MRSA.

Kostnadseffektiviteten av generell MRSA screening av gravida har simulerats i en studie ifrån USA och då visat sig ej vara kostnadseffektivt. Riktad screening har däremot bättre förutsättningar att vara kostnadseffektivt, även om det inte är klarlagt och beror på många olika aspekter.

Det finns inte stöd för att riktad MRSA diagnostik hotar gällande etiska värden

Bakgrund

Staphylococcus aureus (gula stafylokocker) tillhör människans normala flora av bakterier. De flesta barn och vuxna är periodvis bärare av dessa bakterier, som är en vanlig orsak till sårinfektioner och bölder, men som även kan växa i blodet och på hjärtklaffar, vilket innebär hög risk för dödlighet. Dessutom kan stafylokocker orsaka lunginflammation, hjärnhinneinflammation och infektion i skelett och leder. Meticillin var det ursprungliga penicillinet, som användes för behandling av stafylokocker som utvecklat resistens (motståndskraft) mot vanligt penicillin (MRSA). Senare har många MRSA-stammar förvärvat resistens mot andra antibiotikagrupper och är således multiresistenta. Vancomycin är det antibiotikum som används idag vid svår MRSA-infektion.

Enligt Folkhälsomyndigheten (<https://folkhalsomyndigheten.se/folkhalsorapportering-statistik>) är cirka 30 % av befolkningen i Sverige bärare av stafylokocker utan att vara sjuka. Andelen MRSA utgör mindre än 1 % av infektionerna med stafylokocker, vilket bör jämföras med 40 % i södra Europa. Under 2016 var 76 % av MRSA-fallen i Sverige samhällsförvärvade. Bland fall som smittats utomlands var 16 % smittade på sjukhus

jämfört med 4,6 % som smittats på sjukhus i Sverige. Sedan 2015 har det skett en ökning av MRSA infektioner, vilket anses bero på ökat resande till och från länder med hög förekomst av MRSA.

I sin lägesrapport 2017 (1) om tillståndet och utvecklingen inom hälso- och sjukvård skriver Socialstyrelsen: "År 2015 anmäldes nästan 3 900 fall av resistent bakterier av typen MRSA, vilket var drygt 30 procent fler än 2014. Ökningen berodde till stor del på att fler människor på flykt sökte vård och fick prover analyserade i Sverige. Jämfört med övriga länder i Europa är förekomsten av MRSA låg i Sverige. En viktig insats för att undvika spridning av antibiotikaresistent bakterier är att vårdpersonalen följer basala hygienrutiner och klädregler. Mellan 2010 och 2016 har följsamheten till hygienrutinerna ökat från 62 till 80 procent och för klädreglerna från 87 till 96 procent. Spridningen mellan landstingen är dock stor."

Screening vs riktad individuell diagnostik i enskilda fall

Screening är en "systematisk undersökning av en population för att identifiera personer med ett tillstånd som innebär en hög risk för framtida ohälsa" (2). I aktuella fall handlar det om att identifiera personer med smitta eller bärarskap av MRSA. Riktad individuell diagnostik handlar om att identifiera enskilda individer med känd ökad risk för att utveckla sjukdom eller risk för att smitta andra med MRSA.

Screeningprogram kan vara kostsamma och kan i enstaka fall leda till negativa effekter för individer. Därför bör screeningprogram uppfylla viktiga fastställda krav som det finns långtgående internationell och nationell enighet kring (2, 3).

I situationer där generell screening inte är kostnadseffektiv eller uppfyller andra uppställda krav kan riktad diagnostik av patienter som uppfyller vissa diagnostiska kriterier vara värdefull.

Aktuella rekommendationer om MRSA screening eller riktad diagnostik från folkhälsomyndigheter

Folkhälsomyndigheten publicerade 2017 en rapport om "Screening för antibiotikaresistent bakterier" (4) som ger följande råd för screening för MRSA (4):

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 inlagd 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 inläggande patienter med jämna tidsintervall – tas med jämna tidsintervall för att beskriva läget på en vårdenhets.

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

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.

Patienter som vårdas på sjukhus är gruppen som ska skyddas, inte den som ska screenas. Vetenskaplig evidens för MRSA screening och för riktad diagnostik i enskilda fall.

Den vetenskapliga evidensen för generell MRSA screening av gravida är otillräcklig (5-18) med enbart enstaka studier som talar för generell screening trots de ökade kostnaderna (19) i synnerhet i situationer med hög prevalens av MRSA bärarskap (19, 20).

Det finns däremot vetenskaplig evidens för riktad diagnostik i särskilda fall enligt nedan (bedömning av den vetenskapliga evidensen i enskilda studier framgår av appendix 1).

De vetenskapliga studier som refereras nedan är primärt från de senaste sju åren och från olika delar av världen.

- Sjukhusvårdats eller erhållit avancerad poliklinisk vård utanför Norden (tidsgräns 6 månader) (21-23).
- Vårdats på sjukhus/enhet i Norden där det pågår smittspridning (22, 24, 25).
- Har känd MRSA-bärare i hushållet eller har varit i nära kontakt med känd MRSA-bärare (21-24, 26-32).
- Har sår eller abscesser som uppstått i samband med resa till, eller långvarig vistelse (minst 2 månaders sammanhängande tid) i högendemiskt område (Afrika, Asien, Central- och Sydamerika, Mellanöstern) (25, 33, 34)
- Har arbetat med djurbesättningar utomlands eller djurbesättningar i Sverige med konstaterad MRSA (35-39).

Utöver detta kan riktad diagnostik av gravida med riskfaktorer för prematur förlossning och neonatal vård övervägas eftersom långvarig sjukhusvistelse ökar riskerna för MRSA infektioner med allvarliga neonatala konsekvenser.

Betydelsen av hygien, sjukvårdspersonal och sjukvårdsorganisation för spridning och infektioner med MRSA

Albrich och Harbart fann år 2007 i en översiktsartikel inkluderande 127 studier (40) en förekomst av MRSA bärare på 4,6 % bland sjukvårdspersonal – vilket är dubbelt

jämfört med den generella befolkningen. Bärarskap av MRSA hos sjukvårdspersonalen ökar riskerna för bärarskap och infektioner hos patienterna (40, 41).

Hög personalomsättning och underbemanning inom vården bidrar till ökade problem med infektioner inom mödra- och neonatalvården (42-44).

Ekonomiska aspekter på allmän screening eller riktad diagnostik

Studier som visar att allmän screening eller riktad diagnostik av MRSA är kostnadseffektiv hos gravida, nyförlösta eller förtidigt födda barn saknas (14, 45-49).

Eftersom den vetenskapliga evidensen för generell MRSA screening av gravida är otillräcklig går det heller inte att bedöma dess kostnadseffektivitet med evidens. Ingen studie har heller hittats som studerar detta i en klinisk prövning.

Däremot går det att utifrån de data som finns simulera förväntad kostnadseffektivitet, och detta har gjorts i en studie av god kvalitet (50). Denna studie har simulerat införande av allmän screening för MRSA hos gravida i USA. MRSA simulerades att påverka 357,4 per 100 000 fullgångna graviditeter, vilket alltså motsvarar 3,5 promilles risk. Ett fall av MRSA-infektion hade en extra kostnad av \$611,68 (dvs. omkring 5 000 kronor) och kostnadseffektiviteten av generell screening beräknades i bästa fall till \$425 000 per QALY (kvalitetsjusterat levnadsår), vilket ligger långt över de nivåer som myndigheter i Sverige brukar bedöma som kostnadseffektivt. Författarna konkluderar också att allmän screening inte är kostnadseffektivt. De parametrar som visade sig ha störst påverkan på kostnadseffektiviteten var prevalensen av MRSA (infektion eller bärarskap?), incidensen av mastit, samt andelen kejsarsnitt. Detta gör att kostnadseffektiviteten för allmän screening i Sverige sannolikt skulle bli än lägre än vad studien visade.

Riktad screening har däremot bättre förutsättningar att vara kostnadseffektiv, även om det inte är klarlagt och beror på många olika faktorer.

Strategier för att förhindra MRSA på akutsjukhus i USA

Denna publikation (5) från 2014, representerar ett samarbete mellan olika nationella föreningar inom infektion, epidemiologi och sjukhusföreningar i USA där MRSA utgör cirka 50 % av stafylokockinfektionerna vid sepsis som utgår från en central venkateter (CVK), vid urinvägsinfektion, pneumoni och vid sårinfektioner (51, 52). Vissa författare har inte funnit någon skillnad i morbiditet och mortalitet mellan MRSA och meticillinkänsliga stafylokocker (53, 54) medan andra har funnit nästan dubbel så hög mortalitet vid MRSA (55, 56). Flera officiella riktlinjer i USA har liknande rekommendationer för att förebygga och kontrollera MRSA (57, 58).

Måttlig evidens finns för att följa rekommendationerna för handhygien och för rekommenderade förhållningssätt vid kontakter med personer som är infekterade eller koloniserade med MRSA, samt för rengöring och desinfektion av olika hjälpmedel och utrustningar.

Däremot är *evidensen låg* för nyttan av:

- grundläggande rutiner för att förhindra smitta och infektion av MRSA
- tillämpning av monitorering av program för MRSA

- utbildning av personal om MRSA
- utbildning av patienter och närstående om MRSA
- registrering och utfall av infektioner med MRSA
- screening av sjukvårdspersonal för infektion eller kolonisation när de är associerade med utbrott av MRSA

Etiska aspekter

Påverkan på hälsa

Behovs- och solidaritetsprincipen. Användning av riktad MRSA diagnostik i enskilda fall enligt kriterier bidrar till mindre sjuklighet och dödlighet i MRSA infektioner.

1. *Kunskapsluckor.* Förekomsten av MRSA i världen ökar ständigt främst p.g.a. överanvändning av antibiotika. Det är inte känt i vilken mån aktuella riktlinjer för riktad diagnostik leder till minskad sjuklighet och dödlighet.
2. *Tillståndets svårighetsgrad.* MRSA infektioner kan leda till svårbehandlade allvarliga sjukdomstillstånd både hos nyfödda och hos deras mödrar.
3. *Påverkan på tredje parts hälsa.* Ingen påverkan av betydelse har identifierats utom de kostnader som den riktade diagnostiken innebär.
4. *Jämlikhet och rättvisa.* Att undvika MRSA infektioner leder till förbättrad hälsa och därmed till ökad jämlikhet.
5. *Autonomi.* Att undvika MRSA infektioner leder till förbättrad autonomi.
6. *Integritet.* Minskad förekomst av MRSA innebär ingen menlig påverkan på patienternas integritet.
7. *Kostnadseffektivitet.* Kostnadseffektiviteten av riktad MRSA diagnostik är inte klarlagd.

Strukturella faktorer med etiska implikationer

8. *Resurser och organisation.* Riktad MRSA diagnostik enligt aktuella kriterier kräver utökade resurser både för diagnostiska insatser och för att ta hand om bärarskap och infektioner.
9. *Värderingar inom berörda professioner.* Riktad MRSA diagnostik i enskilda fall är värdenneutral i professionellt avseende.
10. *Särintressen.* Riktad MRSA diagnostik minskar inte tillgången till vård och ökar inte riskerna för efterfrågestyrning av vården. Metoden minskar inte tillgången till vård på jämlika grunder.

Långsiktiga etiska konsekvenser

11. Användning av riktad MRSA diagnostik innebär inga allvarliga långsiktiga etiska risker.

Sammanfattningsvis finns inte stöd för att riktad MRSA diagnostik på ett avgörande sätt hotar gällande etiska värden.

Sammanfattning

Förekomsten av MRSA är hög utanför Norden och slutsatserna i många studier avseende screening av gravida kan därför inte utan vidare tillämpas i Sverige. Trots ett ökat antal

infektioner med samhällsförvärvad MRSA är sjukhusmitta med MRSA ovanlig i Sverige och har snarast minskat de senaste åren. MRSA sprids genom kontaktsmitta och en förutsättning för optimal kontroll är att generella och allmänt accepterade hygienrutiner följs och att man odlar frikostigt från sår, abscesser och andra tillstånd där den normala hudbarriären är bruten. Enstaka åtgärder som till exempel screening har inte visat påtaglig effekt. Flera olika åtgärder måste kombineras.

Vetenskapligt stöd saknas för allmän MRSA screening av gravida i Sverige och i länder med så liten förekomst av MRSA infektioner eller bärarskap som i den svenska befolkningen. Personer som väljs ut för MRSA diagnostik ska förväntas ha avsevärt högre risk för förekomst av MRSA än gruppen som ska skyddas. De riktlinjer för screening av riskgrupper som Folkhälsomyndigheten har publicerat är välunderbyggda, accepterade och tillämpas i Sverige.

Sökstrategier

Litteratursökning 2017-10-31

("methicillin-resistant staphylococcus aureus"[MeSH Terms] OR ("methicillin-resistant"[All Fields] AND "staphylococcus"[All Fields] AND "aureus"[All Fields]) OR "methicillin-resistant staphylococcus aureus"[All Fields] OR "mrsa"[All Fields]) AND ("diagnosis"[Subheading] OR "diagnosis"[All Fields] OR "screening"[All Fields] OR "mass screening"[MeSH Terms] OR ("mass"[All Fields] AND "screening"[All Fields]) OR "mass screening"[All Fields] OR "screening"[All Fields] OR "early detection of cancer"[MeSH Terms] OR ("early"[All Fields] AND "detection"[All Fields] AND "cancer"[All Fields]) OR "early detection of cancer"[All Fields]) AND ("pregnancy"[MeSH Terms] OR "pregnancy"[All Fields])

59 träffar

("methicillin-resistant staphylococcus aureus"[MeSH Terms] OR ("methicillin-resistant"[All Fields] AND "staphylococcus"[All Fields] AND "aureus"[All Fields]) OR "methicillin-resistant staphylococcus aureus"[All Fields] OR "mrsa"[All Fields]) AND ("diagnosis"[Subheading] OR "diagnosis"[All Fields] OR "screening"[All Fields] OR "mass screening"[MeSH Terms] OR ("mass"[All Fields] AND "screening"[All Fields]) OR "mass screening"[All Fields] OR "screening"[All Fields] OR "early detection of cancer"[MeSH Terms] OR ("early"[All Fields] AND "detection"[All Fields] AND "cancer"[All Fields]) OR "early detection of cancer"[All Fields]) AND ("pregnancy"[MeSH Terms] OR "pregnancy"[All Fields]) AND randomised[All Fields]

0 träffar

("methicillin-resistant staphylococcus aureus"[MeSH Terms] OR ("methicillin-resistant"[All Fields] AND "staphylococcus"[All Fields] AND "aureus"[All Fields]) OR "methicillin-resistant staphylococcus aureus"[All Fields] OR "mrsa"[All Fields]) AND ("diagnosis"[Subheading] OR "diagnosis"[All Fields] OR "screening"[All Fields] OR "mass screening"[MeSH Terms] OR ("mass"[All Fields] AND "screening"[All Fields]) OR "mass screening"[All Fields] OR "screening"[All Fields] OR "early detection of cancer"[MeSH Terms] OR ("early"[All Fields] AND "detection"[All Fields] AND "cancer"[All Fields]) OR "early detection of cancer"[All Fields]) AND ("pregnancy"[MeSH Terms] OR "pregnancy"[All Fields]) AND controlled[All Fields]

0 träffar

("obstetrics"[MeSH Terms] OR "obstetrics"[All Fields]) AND ("methicillin-resistant staphylococcus aureus"[MeSH Terms] OR ("methicillin-resistant"[All Fields] AND "staphylococcus"[All Fields] AND "aureus"[All Fields]) OR "methicillin-resistant staphylococcus aureus"[All Fields] OR "mrsa"[All Fields])

101 träffar

("neonatology"[MeSH Terms] OR "neonatology"[All Fields]) AND ("methicillin-resistant staphylococcus aureus"[MeSH Terms] OR ("methicillin-resistant"[All Fields] AND "staphylococcus"[All Fields] AND "aureus"[All Fields]) OR "methicillin-resistant staphylococcus aureus"[All Fields] OR "mrsa"[All Fields])

79 träffar

("neonatology"[MeSH Terms] OR "neonatology"[All Fields]) AND ("methicillin-resistant staphylococcus aureus"[MeSH Terms] OR ("methicillin-resistant"[All Fields] AND

"staphylococcus"[All Fields] AND "aureus"[All Fields]) OR "methicillin-resistant staphylococcus aureus"[All Fields] OR ("methicillin"[All Fields] AND "resistant"[All Fields] AND "staphylococcus"[All Fields] AND "aureus"[All Fields]) OR "methicillin resistant staphylococcus aureus"[All Fields])

76 träffar

("obstetrics"[MeSH Terms] OR "obstetrics"[All Fields]) AND ("methicillin-resistant staphylococcus aureus"[MeSH Terms] OR ("methicillin-resistant"[All Fields] AND "staphylococcus"[All Fields] AND "aureus"[All Fields]) OR "methicillin-resistant staphylococcus aureus"[All Fields] OR ("methicillin"[All Fields] AND "resistant"[All Fields] AND "staphylococcus"[All Fields] AND "aureus"[All Fields]) OR "methicillin resistant staphylococcus aureus"[All Fields])

95 träffar

"Admission Screening"[All Fields] AND "Methicillin-resistant Staphylococcus aureus"[All Fields] AND randomised[All Fields]

31 träffar

Abstrakt för publikationerna lästes översiktligt och 89 publikationer valdes ut och lästes. Ytterligare 98 publikationer valdes ut och granskades genom läsning av litteraturen

Rapportförfattare

Elvar Theodorsson, professor, elvar.theodorsson@liu.se, 073 6209471

Rune Sjädh, seniorprofessor

Raymond Lenrick, utvecklingsledare/överläkare

Tomas Davidson, Universitetslektor

Sakkunniga

Magnus Roberg, smittskyddsläkare

Caroline Lilliecreutz, överläkare

Metodrådet i Sydöstra sjukvårdsregionen i april 2018

Ordförande: Professor Elvar Theodorsson, Linköping, elvar.theodorsson@liu.se,
073 6209471

Sekreterare: Lena Lindgren, Linköping. lena.lindgren@regionostergotland.se
Region Jönköping

Ann-Sofi Kammerlind, sjukgymnast/universitetslektor

Raymond Lenrick, utvecklingsledare/överläkare

Landstinget i Kalmar län

Åke Aldman, f.d. överläkare

Björn Löfqvist, medicinteknisk chef

Region Östergötland

Tomas Davidson, Universitetslektor

Per-Anders Heedman, överläkare/processledare

Rune Sjädh, seniorprofessor.

Uppgifter för Metodrådet i Sydöstra sjukvårdsregionen

Metodrådet i Sydöstra sjukvårdsregionen har till uppgift att identifiera och granska nya metoder (exklusive läkemedel) som står inför ett eventuellt införande i vården. Även metoder inom omvårdnad, rehabilitering och prevention är aktuella. Metodrådet ska också granska existerande metoder som eventuellt bör avvecklas. Utvärdering av vetenskaplig evidens ska ske ur ett medicinskt-, hälsoekonomiskt-, etiskt-, samhälleligt- och patientperspektiv. Med vetenskaplig evidens menas det sammanvägda resultatet av systematiskt insamlade och kvalitetsgranskade forskningsresultat, som uppfyller bestämda krav på tillförlitlighet.

Metodrådets uppdrag:

1. Utvärdera vetenskaplig evidens för tillämpande av nya medicinska metoder inom Sydöstra sjukvårdsregionen på förslag av verksamma inom sjukvården samt av landstingets administrativa och politiska ledningar enligt de överenskomna rutiner som gäller i respektive landsting.
2. Granska existerande metoder som eventuellt bör avvecklas.
3. Stimulera till lokal uppbyggnad av kunskap om och tillämpning av vetenskaplig evidens i praktiskt sjukvårdsarbete i Sydöstra sjukvårdsregionen.
4. Samverka med SBU och andra motsvarande organisationer i Sverige till exempel genom att förmedla kunskaper om utvärderingar som dessa gjort och bidra till att resurserna för medicinsk utvärdering i landet används kostnadseffektivt.
5. Författa sina utvärderingar på ett enkelt och lättfattligt sätt och sprida dem så att vårdgivare och allmänhet kan tillägna sig kunskapen
6. Bedriva sin verksamhet med största möjliga kostnadseffektivitet.

Avgränsning:

- Metodrådet ska enbart uttala sig om frågeställningar som kan bearbetas med vetenskapliga metoder och inte ägna sig åt sjukvårdsstrategiska eller strukturella frågor.

Metodrådet har handboken "Utvärdering av metoder i hälso- och sjukvården" från SBU – Statens beredning för medicinsk utvärdering som ledstjärna i arbetet (www.sbu.se/upload/ebm/metodbok/sbushandbok.pdf) och graderar vetenskaplig evidens i fyra kategorier:

- Starkt vetenskapligt underlag
- Måttligt starkt vetenskapligt underlag
- Begränsat vetenskapligt underlag
- Otillräckligt vetenskapligt underlag

Appendix 1

Referens (inom parentes i referens- listan)	Studiedesign	Population	Resultat	Kommentarer	GRADE
Derde et al. 2014 (59)	Prospektiv, randomiserad interventionsstudie för att minska kolonisering och överföring av antibiotikaresistent a bakterier inom intensivvården	14 390 patienter vid tretton europeiska intensivvårdsavdelningar deltog åren 2008-2011 Fas 1: 6 månaders kontrollperiod Fas 2: Period med förbättrade hygienrutiner Fas 3: Tillägg av screening och hygieninsatser.	Följsamhet till handhygieniska procedurer var i fas 1, 52 %, fas 2, 69 % och fas 3, 77 %. Klorhexidintvätt minskade förekomsten av resistent bakteriestammar.	Så länge patienter och sjukvårdspersonal följer rutiner för handtvätt och klorhexidintvätt av kroppen, bidrar screening och isolering av bärare av bärare inte till att undvika förekomst av sjukdomsalstrande antibiotikaresistenta bakterier.	⊕⊕⊙⊙
Volk et al. 2011 (60)	Nasal MRSA screening med snabb PCR metod.	Totalt 2254 gravida kvinnor inlagda för att föda tillfrågades. 1819 tackade ja (81 %). Studien pågick åren 2007-2009.	2 % (39 kvinnor) visade positiva MRSA fynd. 10 % av deras barn visade kom att utveckla positiva MRSA kolonier i näsan. Ingen av dessa mödrar eller deras barn utvecklade MRSA – relateras sjuklighet.	Författarna anser att generell screening av mödrar inför normala födselar eller av deras barn på intensivvården är befogad. Författarna påpekar att förekomsten av MRSA i deras sjukhus (Illinois, U. S. A.) är lägre än de 7 % som förekommer i den allmänna vuxna befolkningen.	⊕⊕⊙⊙
Wu et al. 2017 (61)	Kluster-randomiserad cross-over studie av effekten av PCR (POCS) screening för MRSA vid fyra avdelningar i ett stort sjukhus i London. Syftet var att undersöka om snabbtest med POCS bidrar till minskade infektionsrisker jämfört med konventionella odlingstekniker.	Totalt 10 017 patienter, 4978 i kontrollarmen och 5039 i POCS armen. Mätningar gjordes vid inkomst och när patienterna lämnade sjukhuset.	Svaren av POCS analyserna var i genomsnitt klara 3,7 timmar efter inläggelsen jämfört med i medeltal 40,4 timmar vid konventionell odling. 1,7 % av patienterna var bärare av MRSA vid ankomsten till sjukhuset. 0,46 % av patienterna i kontrollarmen infekterades av MRSA under sjukhusvistelsen jämfört med 0,48 % i interventionsarmen.	Snabbtest med POCS har ingen fördel jämfört med konventionella odlingstekniker när det gäller risken att smittas med MRSA under sjukhusvistelse.	⊕⊕⊙⊙
Wisgrill et al. 2017 (62)	Retrospektiv studie av nyttan av konventionella odlingar för	1056 prematura barn undersökta åren 2011-	Riktade insatser halverade förekomsten av MSSA infektioner från 1,63 % ned till 0,83	Retrospektiv studie som innebär att man inte kan utesluta att andra faktorer än de riktade	⊕⊙⊙⊙

	methicillin-känsliga stafylokocker (MSSA) vid vård av prematura.	2016. 522 av dessa undersöktes innan uppstart av riktade insatser mot MSSA och 504 under en period av riktade insatser.	% utan biverkningar av testning eller behandling.	insatserna kan förklara den minskade förekomsten.	
Hensel et al. Tyskland 2017 (43)	Retrospektiv journalgranskning av infektionsläget på en neonatal intensivvårdenhet i samband med stora organisatoriska ändringar och personalomsättning .	En neonatalenhet med 28 sängar och 10 intensivvårdplatser. Stort antal sjukskrivningar och personalomsättning i samband med organisatoriska förändringar.	Antalet sjukskrivningsdagar hos ordinarie sjuksköterskor hade ett starkt samband ($r^2=0,95$, $p=0,02$) med antalet infektioner koloniseringar av bakterier (methicillin-känsliga stafylokocker (MSSA) och vankomycin resistent enterokocker, MDRO) hos barnen. 32 % av barnen var bärare av MSSA . Av dessa drabbades 35 % av symptomgivande infektioner.	Omfattande personalomsättning representerar en viktig riskfaktor avseende både antalet bärare och antalet symptomgivande infektioner på neonatalavdelningar. Infektioner med icke-resistenta bakterier är vanligast och representerar den största risken, möjligen p.g.a. underskattningen av riskerna med dem .	⊕⊕⊕⊕
Djibré et al. Frankrike 2017 (63)	Sekventiell observationsstudie vid en sjukvårdsinrättning.	Initial sex månaders period med screening och additional contact precautions (ACP) = användning av skyddskläder och handskar. Nästa sexmånaders period bibehölls screening men ACP användes enbart i fall något av riskkriterierna för multiresistenta bakterier uppfylldes.	327 respektive 297 inläggelser ingick i studien. Kriterierna var: 1. Intag av antibiotika senaste tre månaderna 2. Sjukhusvistelse senaste året 3. Utlandsresa senaste året 4. Immunosuppressiv behandling 5. Kronisk dialysbehandling 6. Vistelse inom långvården Andelen bärare av multiresistenta bakterier var i praktiken den samma i båda grupperna 10 % vs 11,8%	Resultaten ger inte stöd för eventuell bred screening hos alla patienter utan stöder kriteriestyrd odling och åtgärder. Studien saknar randomisering och optimal kontroll. Okända omständigheter kan ha påverkat utfallet under de två aktuella tidsperioderna.	⊕⊕⊕⊕ Välskrivet manuskript med mycket bra genomlysning av aktuell vetenskaplig litteratur inom området
Calfee et al. 2014 (5)	Metaanalys och konsensusrapport genomförd år 2014. Handlar om akutsjukvård in allmänhet, men inkluderar även neonatalvård och gravida.	Uppdatering av motsvarande rapport skriven 2008	Representanter från Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA) och Infectious Diseases Society of America (IDSA), The American Hospital Association (AHA) och The Association for	Tre grader av evidens tillämpas (1 till 3) där 3 är svagast och 1 starkast. MRSA screening tilldelas evidensgrad 3. Återspeglar Amerikanska förhållanden med större förekomst av MRSA bärare och smittade än	⊕⊕⊕⊕ Bra genomlysning av aktuell vetenskaplig litteratur inom området

			Professionals in Infection Control and Epidemiology (APIC)	det som är vanligt i Sverige.	
Peterson et al. 2008 (64)	En narrativ fallstudie av införande av en plan för att minimera MRSA infektioner på tre amerikanska sjukhus. Regelverk från the Institute for Healthcare Improvement (IHI)	Universitets-sjukhus med 476 sängar, primärvårdsenhet med 143 sängar och ett regionalt sjukhus med 239 sängar	Införandet av PCR tekniker för MRSA screening och arbete för att få bred acceptans för spårning av bärare bland patienter och personal hade påtaglig effekt i tillägg till klassiska hygienåtgärder.	Fallstudie bland vuxenpopulation med begränsad relevans för neonatalsituationen.	⊕⊙⊙⊙
Huskins et al. 2011 (65)	Klusterrandomiserad studie av meticillinresistenta stafylokocker i intensivårdenheter. Interventionen bestod av nasal provtagning och odling inom två dagar från inläggning för att upptäcka MRSA och inom två dagar innan och efter utskrift från intensivvårdsavdelningen. Vårdpersonalen informerades om odlingsresultaten och patienter smittade med MRSA fick barriärvård. Patienterna i jämförelseavdelningarna odlades på samma sätt, men vårdpersonalen fick inte tillgång till odlingsresultaten av screeningen, men använde samtliga andra rutinprocedurer vid avdelningen inklusive odling vid behov.	Studieperiod på sex månader: 5434 inläggningar på 10 intensivvårdsenheter i interventionsgruppen och 3705 inläggningar på åtta intensivvårdsenheter i jämförelsegruppen	I interventionsgruppen användes kontaktbegränsning (51 %) eller handskar (43 %) hos 92 % av de fall där MRSA bärarskap påvisades jämfört med 38 % i jämförelsegruppen (p<0,001). I interventionsgruppen använde vårdpersonalen rena handskar, vårdkläder och handhygien mer sällan än det sägs i gällande föreskrifter för kontakter med patienter med kontaktbegränsningar. I medeltal var förekomsten av nykolonisering eller infektioner med MRSA inte olika mellan interventions och kontrollgrupperna 40,4±3,3 (I) vs 35,6±3,7 (K) (p=0,35)	Generell screening för MRSA i interventionsgruppen och personalens kunskap om eventuellt bärarskap och önad användning av kontaktbegränsning medförde inte minskad förekomst av nykolonisering eller infektioner av MRSA. Detta överraskade de som genomförde studien eftersom screeningen identifierade ansevärt antal MRSA-bärare som annars inte upptäckts. Studieresultaten antyder att systematisk En uppenbar svaghet i studien är att odling med 48 timmars svarstider användes, vilket kan ha påverkat utfallet substantiellt p.g.a fördröjda nödvändiga åtgärder jämfört med dagens snabba screeningmetoder. Ytterligare en fråga är i fall screeningen invaggade personalen och övriga inblandade i falsk säkerhet.	⊕⊕⊕⊙
Harbarth et al. 2008 (10)	Litteraturstudie som täcker åren 1980-2006. Frågeställningen är i vilken utsträckning vårdpersonal bidrar till spridning av MRSA	127 studier som inkluderade totalt 33 318 vårdpersonal varav 4,6 % var bärare av MRSA och 5,1 % av dem utvecklade symptomatiska infektioner med MRSA.	93 % av studierna som använde genteknik för att screena för MRSA visade förekomst av överföring av MRSA från sjukvårdspersonal till patienter. I fall man försökte uttradera MRSA bärarskap, lyckades	Publikationen rekommenderar MRSA screening av samtlig personal innan anställning och vid oregelbundna och oannonserade tillfällen därefter. Studien inkluderade blandade kategorier patienter och inte	⊕⊙⊙⊙

			försöket i 88 % av fallen.	enbart gravida, nyförlösta eller prematura.	
Forster et al. 2013 (6)	Litteraturstudie upp till år 2011 med frågeställningen vilka faktorer bidrar till MRSA bärarskap vid inläggning på sjukhus. Handlar om MRSA bärarskap och infektioner i allmänhet, enbart marginellt om gravida, nyförlösta och prematura.	27 studier uppfyllde kriterierna och inkluderades. Sammanlagt identifierade dessa studier 36 riskfaktorer.	Två huvudfaktorer identifierades: 1) tidigare sjukhusvistelse och 2) antibiotikaförbrukning	Stor variation i studiedesign, förutsättningar och grundläggande frågeställningar. Återspeglar primärt förhållanden med högre förekomst av MRSA bärarskap och infektioner än det som är vanligt i Sverige.	⊕⊙⊙⊙
Otter et al, 2013 (7)	Tolv månader lång observationsstudie genomförd år 2008-2009	Universitets-sjukhus i London med 1200 sängar	2 % av de inlagda patienterna bar MRSA bärare varav 0,8 % på avdelningen för obstetrik, gynekologi och neonatologi	Att MRSA bärarskap är så sällsynt i den population som ingår i studien innebär att generell screening inte är effektiv eller lönsam.	⊕⊙⊙⊙
Otter et al. 2014 (19)	Statistisk analys baserad på andelen positiva fynd hos olika sorters patienter vid tillämpad generell screening med frågeställningen vad som skulle missas vid införande av selektiv screening. Inkluderar även MRSA hos, gravida, nyförlösta och prematurer.	Universitets-sjukhus i London med 1200 sängar	Studien visade att selektiv screening skulle minska kostnaderna med 75 %, men resultera i att 45 % av de patienter som identifierades vid generell screening inte skulle upptäckas (genom selektiv screening).	Författarna påpekar att ökad förekomst av MRSA i samhället ökar styrkan i argumenten för generell screening.	⊕⊙⊙⊙
Wernitz et al. 2005 (8)	Kohortstudie av effekten av riktad MRSA diagnostik hos definierade riskpatienter och isolering av bärare.	Akutsjukhus i Berlin, Tyskland med 700 sängar. Jämförelse och studieperioder på 19 månader var. 36 118 inläggningar inkluderande 119 MRSA patienter under jämförelseperioden och 36 962 patienter inklusive 205 MRSA patienter under studieperioden.	48 % av förväntat antal MRSA infektioner kunde förhindras genom riktad MRSA diagnostik (beräknat på faktiskt antal under jämförelseperioden).	Förekomsten av MRSA infektioner ökade från 3,3/1000 till 5,6/1000 från jämförelseperioden till studieperioden.	⊕⊕⊙⊙
Chen et al. 2006 (9)	Prospektiv studie i NewYork av förekomsten av methicillin känsliga	Resultat av 2963 odlingar studerades.	17 % av kvinnorna bar på stafylokocker, varav 3 % (0,5 % av samtliga testade gravida	Bärarskap av stafylokocker samvarierade starkt	⊕⊙⊙⊙

	och resistent stafylokocker identifierade i prover från gravida kvinnors vagina, preanalt och i rectum halvåret januari till juli 2005.		kvinnor) bar på meticillin-resistent stafylokocker.	med bärarskap av grupp B streptokocker. Författarna fann inte skäl till att införa allmän MRSA screening av inläggande gravida/nyförlösta.	
Harbarth et al. 2008 (10)	Prospektiv, interventionell kohortstudie inklusive crossover design genomförd vid ett Sveitsiskt undervisningsjukhus i tidsperioden juli 2004 – maj 2006.	21 754 patienter vid kirurgiska avdelningar. Två behandlingar jämfördes: 1) interventionen med screening för MRSA plus standard infektionskontroll och 2) jämförelsegruppen enbart standard infektionskontroll.	1,1 patient pr 1000 patientdagar i interventionsgruppen jämfört med 0,9 patient pr. 1000 patientdagar i jämförelsegruppen fick infektion med MRSA under sjukhusvistelsen. Det var således ingen skillnad mellan interventions- och kontrollgruppen.	Screening för MRSA hos samtliga patienter vid inläggelsen medförde inte minskning i smitta med MRSA under sjukhusvistelsen. Fynden är relevanta för en population med endemisk MRSA, men med begränsad förekomst av MRSA infektioner.	⊕⊕⊖⊖
Beigi et al. 2009 (11)	Amerikansk hälsoekonomisk studie av kostnadseffektivitet av generell MRSA screening av gravida, nyförlösta och av nyfödda.	En datormodell skapades av samtliga graviditeter och fördsalar i USA under ett år inklusive kända insidenser av infektionssjukdomar som drabbar denna patientgrupp.	Det ekonomiska utfallet var mest känsligt för förekomsten av kejsarsnitt, av infektion i bröstkörtlarna och av förekomsten av MRSA bärarskap bland de gravida i populationen. Generell screening för MRSA var inte kostnadseffektiv inom området gravida, nyförlösta eller för tidigt födda.	Denna studie handlar direkt om de patientkategorier som är aktuella för frågeställningen. Författarna pekar på det faktum att studiens slutsatser är beroende på prevalensen av MRSA bärarskap eller infektioner i befolkningen. Om och när dessa ökar, kan studiens slutsatser behöva omvärderas.	⊕⊖⊖⊖
Gregory et al. 2009 (12)	Retrospektiv beskrivande studie av MRSA bärarskap och infektioner genomförd åren 2000-2007 i Boston, USA inom området sjukhusvård av för tidigt födda barn.	7997 inläggningar av för tidigt födda barn. Övervakning av bärarskap och infektioner genom odlingar och inte med genteknik. De anställda på neonatalavdelningen ingick dock inte i övervakningsprogrammet och inga ansatser gjordes att behandla MRSA	Bärr- och infektionsläget på sjukhuset i övrigt och i det omgivande samhället hade stort inflytande på prevalens av MRSA bärarskap och insidens av infektioner – möjligen större inflytande än lokala faktorer på intensivvårdsavdelningen.	Traditionell odlingsteknik och inte genetiska analyser användes. Under de aktuella åren arbetade man mycket med	⊕⊖⊖⊖

		bärarskap hos nyfödda.			
Stüren- berg et al. 2009 (13)	Berättande översiktsartikel som beskriver de rutiner som man enats om i Tyskland. Artikeln beskriver även fördelar och nackdelar med de tekniska alternativ som finns för att screena för MRSA		Genetisk analys med PCR är ett effektivt verktyg att påvisa MRSA bärarskap eller infektioner. Studieresultaten visar att generell screening av patienter och personal i slutna vård inte är kostnadseffektivt.	Handlar inte specifikt om gravida, nyförlösta eller prematura. I Tyskland är 20 % av stafylokockerna meticillin resistent jämfört med 2 % i Sverige och i Norden.	⊕⊙⊙⊙
Leonhart et al. 2011 (14)	Amerikansk studie av kostnads- effektiviteten av riktad diagnostik av MRSA jämfört med generell screening.	15 049 prover från konsekutiva vuxna som togs in på sjukhus under åren 2009-2010. PCR teknik användes.	Kostnaden vid den generella screeningen var dubbelt så stor som de vinster som screeningen ledde till. Generell MRSA screening ledde inte till signifikant minskade MRSA infektioner på sjukhuset och var är inte kostnadseffektiv.	Studien inkluderade samtliga patienter inlagda på sjukhuset och inte enbart gravida, nyförlösta eller prematura barn.	⊕⊙⊙⊙
Lawes et al. 2012 (20)	Retrospektiv uppföljningsstudie av alla patienter som vårdades på Aberdeen Royal Infirmary i Skottland under åren 2006-2010	Totalt 420 453 inläggningar. Selektiv MRSA- diagnostik bedrevs under första halvan av studieperioden och allmän screening av alla patienter infördes mitt i perioden i augusti 2008. För screening användes odling. Under tidsperioden med selektiv diagnostik odlas ca 40 % av patienterna för MRSA, vilket ökade till mer än 90 % under perioden med allmän screening.	Generell screening minskade förekomsten av blodförgiftning med MRSA med hela 19 % och 46 % minskning i dödligheten mätt efter 30 dagars observationstid. Totalt minskade förekomsten av stafylokockinfektioner med 41 % i samband med införandet av allmän screening.	Studien saknar samtidig kontrollgrupp som kan kontrollera för andra orsaker till den observerade effekten än införandet av generell screening. MRSA bärarskap var betydligt mer vanligt förekommande i Aberdeen än i Sverige. Studien gäller samtliga patienter som lades in på sjukhuset och inte enbart gravida, nyförlösta och prematurt födda barn.	⊕⊙⊙⊙
Deeny et al. 2013 (15)	Modellbaserad jämförelse mellan riktad diagnostik och allmän screening.	Datamodellen hade ett 900 sängars stort sjukhus i centrum och rörelse mellan primärvård och sjukhus och	Generell screening och behandling av bärare minskade MRSA infektioner med 77 % under en 10-års period. Riktad diagnostik och behandling av bärare uppnådde 65 %	Riktad diagnostik visade sig mer kostnadseffektiv än generell screening. Studien handlade om samtliga patienter i ett stort sjukhus och inte specifikt om gravida,	⊕⊙⊙⊙

		inom sjukhuset t ex mellan internmedicin och intensivvårdsav delningar.	minskade MRSA infektioner under en 10-års period.	nyförlösta och prematura barn	
Gray et al. 2013 (16)	Longitudinell riktad diagnostisk studie av urval av gravida (5548 av 21 779 – 25,5 %) i Birmingham, England som har liten (0,5 %) prevalens av MRSA.		Studien bedrevs som riktad diagnostik på en selektad grupp gravida, nyförlösta, barn. Författarna uttalar sig ändå om allmän screening utifrån sina resultat.	Fördelen med studien är att den handlar om obstetrik och neonatologi. Studien ger stöd för hypotesen att prevalensen MRSA i en population är av stor betydelse för om man bör välja riktad diagnostik eller allmän screening.	⊕⊙⊙⊙
Roth et al. 2016 (18)	Studien genomfördes i ett stort tertiärt sjukhus i Ottawa, Kanada med 47 000 inläggningar årligen. Samtliga inläggningar ingick i studien.	Vid inläggningarna åren 2006 och 2007 tillämpades sektiv MRSA diagnostik och vid inläggningarna 2008-2009 generell MRSA screening	När selektiv diagnostik tillämpades, inkluderades ca 30 % av de inlagda patienterna jämfört med 83 % av patienterna vid allmänna screening. Det generella screeningprogrammet minskade inte förekomsten av MRSA infektioner. Extra kostnaden pr. patient var 18 kanadiska dollar.	Studien inkluderade enbart obstetriska och pediatriska patienter som en delmängd. Betydande rik för bias när två konsekutiva tidsperioder jämförs eftersom många andra faktorer utöver screening kan ha ändrats.	⊕⊙⊙⊙
Karanika et al. 2015 (21)	Metaanalys av riskfaktorer för kolonisering av dialyspatienter med MRSA:	Tio vetenskapliga artiklar granskades.	Risken för MRSA kolonisering är 66 % högre hos patienter som genomgår dialys än	Handlar bara indirekt om gravida, nyförlösta eller prematura.	⊕⊙⊙⊙
Larsson et al. 2011 (22)	Retrospektiv uppföljning av 578 MRSA smittade patienter eller bärare i syfte att bestämma hur länge en person skall anses vara smittbärare t ex efter behandling.	MRSA smitta eller bärarskap fastställdes genom odling.	Mediantid för bärarskap var 161 dagar. Behandling med antibiotika genom munnen eller genom yttrebehandling förkortade den smittsamma tidsperioden	Handlar bara indirekt om gravida, nyförlösta eller prematura.	⊕⊙⊙⊙
Larsson et al. 2014 (23)	Deskriptiv rapport av uppföljning av registeranmälda MRSA bärare i Skåne som har följts sedan år 2000.	MRSA infektioner eller bärarskap hade starkt samband med korttidsresor till eller boende utomlands.	35 % av familjemedlemmarna till en MRSA bärare vara också bärare.	Handlar bara indirekt om gravida, nyförlösta eller prematura.	⊕⊙⊙⊙
Farrington et al. 1990 (25)	Narrativ rapport av MRSA infektioner i brännskade- enheten och	Traditionella odlingstekniker användes vid	Förbättrad handhygien och behandling av hudlesioner i enstaka fall reducerade		⊕⊙⊙⊙

	neonatal-avdelningen av det då (i mitten och slutet på 1980-talet) nya sjukhuset Prins of Wales Hospital (1400 vårdplatser) i Hong Kong.	diagnos och uppföljning.	förekomst av MRSA infektioner.		
Knox et al. 2016 (28)	Studie av sambandet mellan MRSA infektion och spridning av MRSA inom familjer.	82 patienter som följdes upp tillsammans med deras familjer.	24 % av patienterna hade smittkälla för MRSA i hemmiljön och 76 % inte. 43 % av patienterna fick en ny MRSA infektion under observationsperioden varav 43 % krävde hospitalisering. Studien visar behov av sanering av patientens hemmiljö i synnerhet i fall med upprepade infektioner.	Handlar enbart indirekt om gravida, nyförlösta eller prematura.	⊕○○○
Nerby et al. 2011 (29)	Deskriptiv studie av riskfaktorer i hemmiljön för MRSA smitta hos barn yngre än 18 år.	236 hemmiljöer till barn med konstaterad MRSA smitta och med 712 sekundär-kontakter. Konventionella odlingsmetoder användes i diagnostiken.	Enbart 13 % av de tidigare smittade MRSA barnen var bärare i medeltal 69 dagar efter färdigbehandlad infektion. 25 % av barnen hade någon i familjen som var bärare av MRSA. I synnerhet de familjemedlemmar som brukar assistera barnet vid badande eller delade balsam, salvor och liknande var bärare.	Hudsjukdomar eller andra tillstånd med skada på hudkostymen är riskfaktorer. Användning av antibakteriella medel i samband med handtvätt minskade riskerna att bli bärare. Att enbart 30 % av de tillfrågade accepterade att delta i studien representerar viktig källa till bias.	⊕○○○
Rafee et al. 2012 (30)	Studie av förekomsten av MRSA kolonisering hos familjemedlemmar till barn med MRSA infektion som smittats i samhället eller i hemmiljön.	45 barn i Michigan USA med MRSA infektioner och 31 barn i jämförelsegruppen.	23 % av de barn som var MRSA smittade hade familjemedlemmar som var bärare av MRSA jämfört med 4 % i jämförelsegruppen (barn utan MRSA smitta).	Det avgörande i frågan är i fall behandling av bärare i familjen minskar risken att återinsjukna in MRSA-infektion. Studien ger inte svar på denna fråga. Det är också begränsning i studien att odling gjordes enbart i näsan och inte på två andra ställen, som annars är standard. Detta innebär att studien sannolikt har underskattat förekomst av bärarskap.	⊕○○○
Zhou et al. 2014 (33)	Litteraturstudie av betydelsen av internationella resor för spridningen av MRSA.	En kohortstudie, en fallkontrollstudie och 21 fallrapporter inkluderades.	Personer som hade vistas i sjukvårdsanrättningar i andra länder var speciellt i risksonen.	Studien inkluderade patienter i alla åldrar. Studiens viktigaste riskfaktorer är identiska med dem som framkommer i folkhälsoinstitutets råd.	⊕○○○

Tosas Auguet et al. 2015 (34)	Studie av betydelsen av socioekonomisk nivå (trångboddhet, hemlöshet, låga inkomster och sentida invandring) för förekomst av MRSA bärarskap och infektioner.	En stadsdel i sydöstra London med 867 254 utgjorde befolknings- underlag och 839 av dessa inkluderades i studien. Gensekvenserin g användes för att dela in MRSA typerna i sorter som är vanliga i sjukhus respektive i den aktuella befolkningen.	Separata MRSA stammar var inblandade i de aktuella bostadsområdena jämfört med patienter som har varit inlagda på sjukhus. MRSA stammar från samhället (CA-MRSA) ökar i socioekonomiskt svaga områden med omfattande invandring, och det finns data som tyder på att denna stam kan vara på väg att överta delar av den roll som hospitalrelaterade MRSA typer hittills haft.	Det är inte möjligt att undvika MRSA infektioner enbart genom insatser mot sjukhusrelaterade infektioner.	⊕⊖⊖⊖
--	--	---	--	--	------

Referenser

1. Socialstyrelsen. Tillståndet och utvecklingen inom hälso- och sjukvård. Lägesrapport 2017. Stockholm: Socialstyrelsen; 2017. Contract No.: 2017-3-1.
2. Socialstyrelsen. Nationella screeningprogram Modell för bedömning, införande och uppföljning Stockholm: Socialstyrelsen; 2014.
3. Wilson JM, Jungner YG. Principles and practice of mass screening for disease. Bol Oficina Sanit Panam. 1968;65(4):281-393.
4. Folkhälsomyndigheten. Screening för antibiotikaresistenta bakterier. Rapport från en arbetsgrupp med representanter från smittskydd och vårdhygien 2016-17. Folkhälsomyndigheten; 2017. Contract No.: 02307-2017.
5. Calfee DP, Salgado CD, Milstone AM, Harris AD, Kuhar DT, Moody J, et al. Strategies to Prevent Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Transmission and Infection in Acute Care Hospitals: 2014 Update. Infection control and hospital epidemiology. 2014;35:772-96.
6. 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. American journal of infection control. 2013;41(3):214-20.
7. 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. The Journal of hospital infection. 2013;83(2):114-21.
8. Wernitz MH, Swidsinski S, Weist K, Sohr D, Witte W, Franke KP, et al. Effectiveness of a hospital-wide selective screening programme for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) carriers at hospital admission to prevent hospital-acquired MRSA infections. Clin Microbiol Infect. 2005;11(6):457-65.
9. Chen KT, Huard RC, Della-Latta P, Saiman L. Prevalence of methicillin-sensitive and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in pregnant women. Obstetrics and gynecology. 2006;108(3 Pt 1):482-7.
10. Harbarth S, Fankhauser C, Schrenzel J, Christenson J, Gervaz P, Bandiera-Clerc C, et al. Universal screening for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* at hospital admission and nosocomial infection in surgical patients. Jama-J Am Med Assoc. 2008;299(10):1149-57.
11. Beigi RH, Bunge K, Song Y, Lee BY. Epidemiologic and economic effect of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in obstetrics. Obstetrics and gynecology. 2009;113(5):983-91.
12. Gregory ML, Eichenwald EC, Puopolo KM. Seven-year experience with a surveillance program to reduce methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* colonization in a neonatal intensive care unit. Pediatrics. 2009;123(5):e790-6.
13. Stürenburg E. Rapid detection of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* directly from clinical samples: methods, effectiveness and cost considerations. GMS German Medical Science. 2009;7.

14. Leonhardt KK, Yakusheva O, Phelan D, Reeths A, Hosterman T, Bonin D, et al. Clinical effectiveness and cost benefit of universal versus targeted methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* screening upon admission in hospitals. *Infection control and hospital epidemiology*. 2011;32(8):797-803.
15. Deeny SR, Cooper BS, Cookson B, Hopkins S, Robotham JV. Targeted versus universal screening and decolonization to reduce healthcare-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection. *The Journal of hospital infection*. 2013;85(1):33-44.
16. Gray JW, Suviste J. Three years' experience of screening for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in obstetrics. *The Journal of hospital infection*. 2013;83(1):61-3.
17. Glick SB, Samson DJ, Huang ES, Vats V, Aronson N, Weber SG. Screening for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: a comparative effectiveness review. *American journal of infection control*. 2014;42(2):148-55.
18. Roth VR, Longpre T, Coyle D, Suh KN, Taljaard M, Muldoon KA, et al. Cost Analysis of Universal Screening vs. Risk Factor-Based Screening for Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *PloS one*. 2016;11(7):e0159667.
19. Otter JA, Tosas-Auguet O, Herdman MT, Williams B, Tucker D, Edgeworth JD, et al. Implications of targeted versus universal admission screening for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* carriage in a London hospital. *The Journal of hospital infection*. 2014;87(3):171-4.
20. Lawes T, Edwards B, López-Lozano JM, Gould I. Trends in *Staphylococcus aureus* bacteraemia and impacts of infection control practices including universal MRSA admission screening in a hospital in Scotland, 2006–2010: retrospective cohort study and time-series intervention analysis. *BMJ Open*. 2012;2(3).
21. Karanika S, Zervou FN, Zacharioudakis IM, Paudel S, Mylonakis E. Risk factors for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* colonization in dialysis patients: a meta-analysis. *The Journal of hospital infection*. 2015;91(3):257-63.
22. 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. *Scandinavian journal of infectious diseases*. 2011;43(6-7):456-62.
23. 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. *European journal of clinical microbiology & infectious diseases* : official publication of the European Society of Clinical Microbiology. 2014;33(1):61-8.
24. 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.
25. 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.

26. 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.
27. Johansson PJ, Gustafsson EB, Ringberg H. High prevalence of MRSA in household contacts. *Scandinavian journal of infectious diseases.* 2007;39(9):764-8.
28. 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 Intern Med.* 2016;176(6):807-15.
29. 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*. *The Pediatric infectious disease journal.* 2011;30(11):927-32.
30. 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 infectious diseases.* 2012;12:45.
31. Salgado CD, Farr BM. Community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *JAMA.* 2004;291(16):1960-1; author reply 1.
32. 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.
33. 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.
34. Tosas Auguet O, Betley JR, Stabler RA, Patel A, Ioannou A, Marbach H, et al. Evidence for Community Transmission of Community-Associated but Not Health-Care-Associated Methicillin-Resistant *Staphylococcus Aureus* Strains Linked to Social and Material Deprivation: Spatial Analysis of Cross-sectional Data. *PLoS Medicine.* 2016;13(1).
35. van de Sande-Bruinsma N, Leverstein van Hall MA, Janssen M, Nagtzaam N, Leenders S, de Greeff SC, et al. Impact of livestock-associated MRSA in a hospital setting. *Antimicrobial Resistance and Infection Control.* 2015;4:11.
36. Cuny C, Wieler LH, Witte W. Livestock-Associated MRSA: The Impact on Humans. *Antibiotics (Basel).* 2015;4(4):521-43.
37. 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. *Eurosurveillance.* 2015;20(37):5-13.
38. Liu WD, Liu ZC, Yao ZJ, Fan YP, Ye XH, Chen SD. The prevalence and influencing factors of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* carriage in people in contact with livestock: A systematic review. *American journal of infection control.* 2015;43(5):469-75.
39. 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 Chemoth.* 2013;68(7):1510-6.
40. Albrich WC, Harbarth S. Health-care workers: source, vector, or victim of MRSA? *The Lancet Infectious Diseases.* 2008;8(5):289-301.
 41. Blok HE, Troelstra A, Kamp-Hopmans TE, Gigengack-Baars AC, Vandenbroucke-Grauls CM, Weersink AJ, et al. Role of healthcare workers in outbreaks of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: a 10-year evaluation from a Dutch university hospital. *Infection control and hospital epidemiology.* 2003;24(9):679-85.
 42. Rogowski JA, Staiger D, Patrick T, Horbar J, Kenny M, Lake ET. Nurse staffing and NICU infection rates. *JAMA Pediatr.* 2013;167(5):444-50.
 43. Hensel KO, van den Bruck R, Klare I, Heldmann M, Ghebremedhin B, Jenke AC. Nursing staff fluctuation and pathogenic burden in the NICU - effective outbreak management and the underestimated relevance of non-resistant strains. *Scientific reports.* 2017;7:45014.
 44. Williams K, Hopkins S, Turbitt D, Seng C, Cookson B, Patel BC, et al. Survey of neonatal unit outbreaks in North London: identifying causes and risk factors. *The Journal of hospital infection.* 2014;88(3):149-55.
 45. Dancer SJ. Considering the introduction of universal MRSA screening. *The Journal of hospital infection.* 2008;69(4):315-20.
 46. Guleri A, Kehoe A, Hartley J, Lunt B, Harper N, Palmer R, et al. The costs and benefits of hospital MRSA screening *British Journal of Healthcare Management.* 2011;17(2):64-71.
 47. Robotham JV, Graves N, Cookson BD, Barnett AG, Wilson JA, Edgeworth JD, et al. Screening, isolation, and decolonisation strategies in the control of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* in intensive care units: cost effectiveness evaluation. *BMJ (Clinical research ed).* 2011;343.
 48. Adler AC, Zamfir M, Hendrowarsito L, Dammeyer A, Schomacher L, Karlin B, et al. Hospitalization cost at childbirth: Health parameters and colonization with antimicrobial resistant bacteria and methicillin susceptible *Staphylococcus aureus*. *European journal of obstetrics, gynecology, and reproductive biology.* 2017;215:20-7.
 49. Kaushik A, Kest H, Zauk A, DeBari VA, Lamacchia M. Impact of routine methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) surveillance and cohorting on MRSA-related bloodstream infection in neonatal intensive care unit. *American journal of perinatology.* 2015;32(6):531-6.
 50. Beigi RH. Clinical implications of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in pregnancy. *Current opinion in obstetrics & gynecology.* 2011;23(2):82-6.
 51. Sievert DM, Ricks P, Edwards JR, Schneider A, Patel J, Srinivasan A, et al. Antimicrobial-resistant pathogens associated with healthcare-associated infections: summary of data reported to the National Healthcare Safety Network at the Centers for Disease Control and Prevention, 2009-2010. *Infection control and hospital epidemiology.* 2013;34(1):1-14.
 52. Hidron AI, Edwards JR, Patel J, Horan TC, Sievert DM, Pollock DA, et al. NHSN annual update: antimicrobial-resistant pathogens associated with healthcare-associated

- infections: annual summary of data reported to the National Healthcare Safety Network at the Centers for Disease Control and Prevention, 2006-2007. *Infection control and hospital epidemiology*. 2008;29(11):996-1011.
53. McHugh CG, Riley LW. Risk factors and costs associated with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* bloodstream infections. *Infection control and hospital epidemiology*. 2004;25(5):425-30.
 54. Harbarth S, Rutschmann O, Sudre P, Pittet D. Impact of methicillin resistance on the outcome of patients with bacteremia caused by *Staphylococcus aureus*. *Arch Intern Med*. 1998;158(2):182-9.
 55. Cosgrove SE, Sakoulas G, Perencevich EN, Schwaber MJ, Karchmer AW, Carmeli Y. Comparison of mortality associated with methicillin-resistant and methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus* bacteremia: a meta-analysis. *Clin Infect Dis*. 2003;36(1):53-9.
 56. Cosgrove SE, Qi Y, Kaye KS, Harbarth S, Karchmer AW, Carmeli Y. The impact of methicillin resistance in *Staphylococcus aureus* bacteremia on patient outcomes: mortality, length of stay, and hospital charges. *Infection control and hospital epidemiology*. 2005;26(2):166-74.
 57. Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M, Chiarello L, Healthcare Infection Control Practices Advisory C. Management of multidrug-resistant organisms in health care settings, 2006. *American journal of infection control*. 2007;35(10 Suppl 2):S165-93.
 58. (SWAB) DWPoAP. Optimalization of the antibiotic policy in the Netherlands XI Revision SWAB Guideline for the Treatment of MRSA Carriage. 2012.
 59. Derde LPG, Cooper BS, Goossens H, Malhotra-Kumar S, Willems RJL, Gniadkowski M, et al. Interventions to reduce colonisation and transmission of antimicrobial-resistant bacteria in intensive care units: an interrupted time series study and cluster randomised trial. *The Lancet Infectious Diseases*. 2014;14(1):31-9.
 60. Volk L, Thomson T, Chhangani P, Digangi L, Parada JP, Schreckenberger P, et al. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* nasal colonization among women admitted to labor and delivery and their newborn infants. *Infection control and hospital epidemiology*. 2011;32(10):1045-6.
 61. Wu P, Jeyaratnam D, Tosas O, Cooper B, French G. Point-of-care universal screening for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: a cluster-randomized cross-over trial. *The Journal of hospital infection*. 2017;95(3):245-52.
 62. Wisgrill L, Zizka J, Unterasinger L, Rittenschober-Bohm J, Waldhor T, Makristathis A, et al. Active Surveillance Cultures and Targeted Decolonization Are Associated with Reduced Methicillin-Susceptible *Staphylococcus aureus* Infections in VLBW Infants. *Neonatology*. 2017;112(3):267-73.
 63. Djibre M, Fedun S, Le Guen P, Vimont S, Hafiani M, Fulgencio JP, et al. Universal versus targeted additional contact precautions for multidrug-resistant organism carriage for patients admitted to an intensive care unit. *American journal of infection control*. 2017;45(7):728-34.
 64. Peterson LR, Hacek DM, Robicsek A. 5 Million Lives Campaign. Case study: an MRSA intervention at Evanston Northwestern Healthcare. *Jt Comm J Qual Patient Saf*. 2007;33(12):732-8.

65. Huskins WC, Huckabee CM, O'Grady NP, Murray P, Kopetskie H, Zimmer L, et al. Intervention to reduce transmission of resistant bacteria in intensive care. *N Engl J Med.* 2011;364(15):1407-18.