

Behandling med antibiotika og resistens udvikling

Skrevet af Frederikke Uldahl, Kirkebakkeskolen 8.X, Vejle Ø

Baggrund for projekt

Mit navn er Frederikke. Jeg går i 8. klasse på Kirkebakkeskolen i Vejle Ø. MRSA var et nyt ord for mig, og jeg syntes, det lød rigtig spændende, og det kunne jeg rigtig godt tænke mig at dykke dybere ind i. Det var det, der fik mig til at skrive den her rapport.



MRSA er en forkortelse for methicillin resistente Staphylococcus Aureus. Altså en stafylokok der har udviklet resistens overfor almindeligt penicillin. MRSA er et problem, der er i svineindustrien i Danmark (MRSA CC398). Bakterierne har fået mulighed for at udvikle resistens overfor en gruppe antibiotika, fordi svineavlerne har brugt rigtig meget antibiotika i svinebesætningerne for at behandle forskellige infektioner. Måske har medicinen ikke altid været brugt målrettet og korrekt. I år har der været utrolig stor fokus i medierne på, at MRSA CC398 fra svin kan smitte mennesker. Hvis mennesker får en infektion i kroppen med MRSA, kan det være rigtig svært at slå ned, fordi bakterierne har udviklet resistens mod almindelig penicillin. Det er vigtigt at huske på, at MRSA også udvikles i mennesker, da der også bliver brugt rigtig meget antibiotika til behandling af mennesker. De forskellige medier har fanget min opmærksomhed, og jeg syntes, det lød rigtig spændende og samfundsrelevant. Jeg fik lyst til at dykke længere ned i emnet: Hvad skal der til for at sikre at antibiotika også virker i fremtiden?

Problemstilling

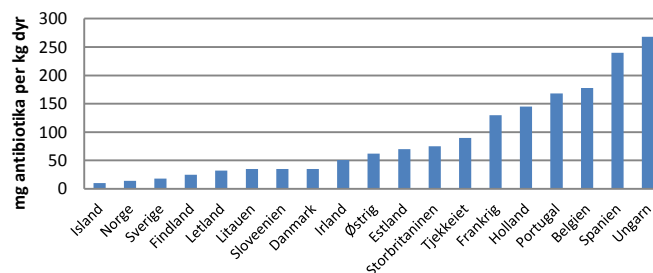
Hvordan kan man spare på forbruget af antibiotika i verden og undgå resistens, så man sikrer, at det stadig virker, når der er behov.

Opdagelse af antibiotika

Siden penicillin blev opdaget i 1928 af Alexander Fleming, har der været et kapløb mellem bakterierens resistensudvikling og menneskets udvikling af nye antibiotika. Før i tiden så man lidt lettere på bakteriers resistensudvikling, fordi der hele tiden blev opdaget nye typer antibiotika. De sidste tredive år har man ikke kunnet finde nye antibiotika, måske har vi ikke flere tilbage? Det er også af den grund, at resistensudvikling bliver taget så alvorligt nu til dags, fordi det kan være, at vi lige pludselig bare ikke har mere brugbart antibiotika, og så har vi tabt det kapløb. MRSA har været en stor udfordring i det her "løb". Forskere mener dog har fundet et nyt antibiotikum, det første antibiotikum der er fundet i de sidste tredive år, og som om det ikke var nok, mener de også, at dette antibiotikum kan bruges i behandling mod MRSA. Det skal lige siges, at dette antibiotikum ikke er godkendt til brug endnu, så rent formelt set, er der ikke opdaget et nyt antibiotikum, de sidste tredive år. Det kan være at dette antibiotikum, udvundet fra jordbakterier, kan gøre, at vi får kontrol over "MRSA-situationen", men man vil stadig tage resistensudvikling alvorligt, for hvem ved? Det kan være, at vi støder på endnu en multiresistent bakterie om to år, og hvis vi ikke kan finde et nyt antibiotikum til den tid, vil den bakterie udgøre en ny potentiel fare.

Forbrug af antibiotika i Danmark og resten af verden

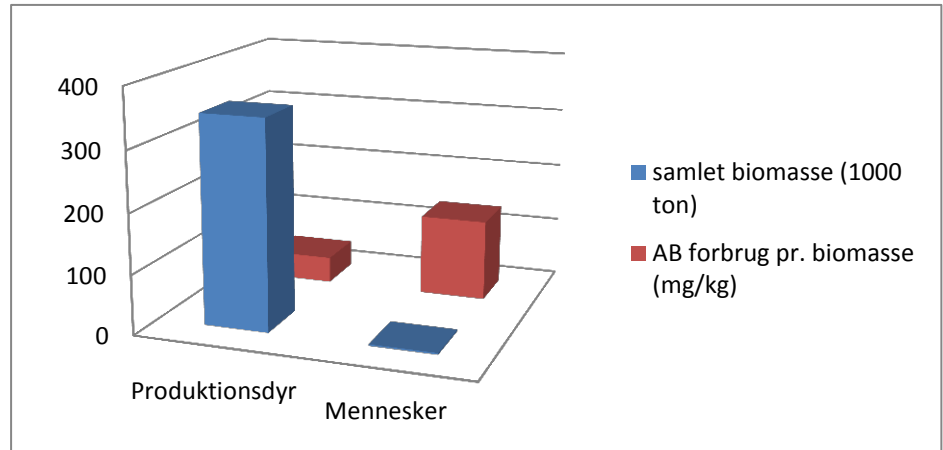
På figur 1 kan vi se, at Danmark og de skandinaviske lande generelt er meget bedre til at regulere antibiotikaforbruget i forhold til andre europæiske lande. I Danmark er antibiotikaforbruget reguleret ved at det kun er læger og dyrlæger, der kan udskrive recepter. Sådan er



Figur 1:
Søjlediagram over mg antibiotika brugt pr. kg dyr, i europæiske lande.
Kilde: Videncenter for svineproduktion

det f.eks. ikke i USA (USA er ikke på figuren, men har også et ekstremt højt antibiotikaforbrug). I USA kan man købe nogle slags antibiotika som håndkøb. I Frankrig kan vi også se, at deres forbrug ligger i den høje ende. Der er det også kun læger og dyrlæger, der kan udlevere antibiotika, men forskellen er, at de franske læger og dyrlæger, gerne må have en indtægt på den medicin de bruger, hvilket man ikke må i Danmark. Det vil sige, at jo mere medicin de franske læger behandler med, jo større indtægt har de.

En ny rapport, der er lavet på baggrund af data fra EU, viser, at Danmark er iblandt 15 af de 26 deltagende europæiske lande, som bruger mere antibiotika til hvert kg menneske end til hvert kg dyr. Hvis man måler i forhold til antal kilo biomasse, bliver der brugt tre gange mere antibiotika til mennesker end til dyr. Da der er væsentligt flere ton dyr end mennesker i Danmark, særligt svin, bliver forbruget, målt i kilo, relativt større for dyrene.



Figur 2: Forbruget af antibiotika i Danmark i 2012, i forhold til biomasse

Behandling med antibiotika

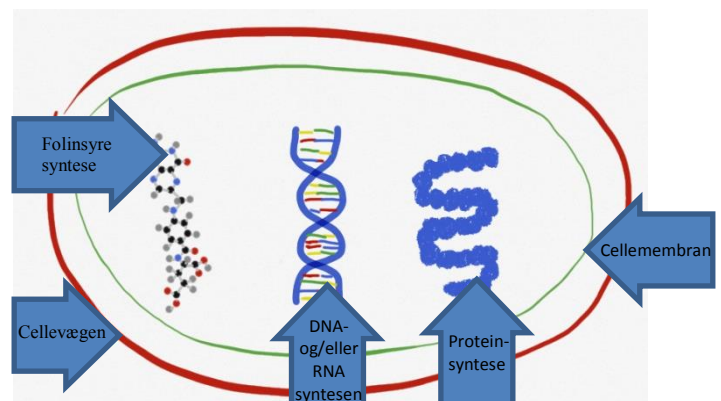
Der findes mange forskellige typer antibiotika, der hver især virker på forskellige måder og på forskellige grupper af bakterier. Der er nogle antibiotika, der kun virker på få grupper af bakterier. Det er de smalspekterede antibiotika. Andre typer antibiotika er bredspekterede, de virker på mange forskellige slags bakterier. Antibiotika kan enten dræbe bakterierne, det kaldes bakteriocid effekt. De kan også bare hæmme bakteriernes vækst, eller få dem til at gå i dvale, de kaldes bakterio-statiske. Hvis man bruger bakterio-statiske midler, giver man kroppens naturlige immunforsvar en fordel, så kroppen selv kan bekæmpe infektionen. Man kan kun benytte bakterio-statiske midler til mennesker, der har et velfungerende immunfor-svar. Eksempelvis kan nogle patienter, der er i behandling med kemoterapi, ikke få denne form for antibiotika, fordi deres immunforsvar er ødelagt af kemoterapien.

Kemo-terapeutikum:	Gram-positive bakterier	Gram-negative bakterier	Myko-plasmer	Serpulina-hyo-dysenteriale	Vira	Clam-ydia
Aminoglykosider		X	X			
Amoxicillin	X	X				
Ampicillin	X	X				
Bacitracin	X					
Carbadox	X	X		X		
Fusidin	X					
Kloramfenikul	X	X	X			X
Lincosamider	X		X	X		
Makrolider	X		X	X	X	X
Nitrofuraner	X	X				
Nitroimidazoler	X	X		X		
Penicillin G og V	X					
Polymyxiner		X				
Spektinomycin	X	X	X			
Sulfonamider	X	X				
Tetracykliner	X	X	X		X	X
Tiamulin	X	X	X	X		
Trimethoprim	X	X				

Skema 1: Skema over forskellige antibiotika, og hvilke mikroorganismer de virker imod

Hvad gør antibiotika?

Bakterier er en encellet organisme, der er opbygget på en anden måde end flercellede organismer, som f.eks. mennesker og dyr. Det udnytter man, når man behandler med antibiotika. Man bruger nemlig nogle stoffer, som kun gør skade på de encellede organismer. En bakteriecelle er bygget op med en udvendig cellevæg. Lige inden for cellevæggen er der en membran, som kaldes en cytoplasmamembran. Der er også DNA og



Figur 3: Figuren viser hvordan bakteriecellen er bygget op

RNA der flyder rundt i cytoplasma (cellevæske). Inde i cellen bliver der også produceret proteiner, folinsyre og andre stoffer.

Overordnet er der fem forskellige måder, hvorpå antibiotika kan angribe bakterier:

1. Cellevæggen:

A: antibiotika forhindrer, at der kan dannes ny cellevæg omkring bakterien. Det betyder, at bakterien ikke kan dele sig. Bakterien vil i stedet for svulme op og sprænges. Disse midler er baktericide, et eksempel på et antibiotikum, der bruger denne metode, er penicillin.

B: antibiotika der hæmmer dannelsen af cellevæggen, så bakterierne ikke kan vokse. Altså bakterio-
statiske midler, som f.eks. vancomycin.

2. Cellemembran:

Antibiotika, som angriber cellemembranen er stoffer, som gør, at membranen bliver ustabil, og kan gennemtrænges og ødelægges. Et eksempel er midlet polymyxin, der virker lidt ligesom sæbe, ved at det binder til membranens fedtstoffer, så membranen opløses.

3. Proteinsyntesen:

Midler der hæmmer eller ødelægger forskellige stadier i bakteriernes proteinsyntese. Der er både bakterio-
statiske og baktericide midler i gruppen.

4. DNA- og/eller RNA-syntesen

Det er antibiotika, der enten hæmmer enzymer, som er med til replikere DNA eller RNA, eller som laver brud på DNA-strengene. Det er nogle af de bredspekterede baktericide midler. Et eksempel er Metronidazol.

Hvad er resistens?

En bakterie kan udvikle resistens overfor et antibiotikum. Det betyder, at bakterien er blevet modstandsdygtig overfor det antibiotikum og måske også andre lignende antibiotika. Siden penicillin blev opdaget i 1928, har der været et kapløb mellem bakteriernes resistensudvikling og menneskets udvikling af nye antibiotika. For hvis antibiotika bliver brugt i for lav dosis, forkert, eller i for kort tid, har bakterierne mulighed for at udvikle resistens, og så er det antibiotika ikke brugbart mere overfor den bakterie. En bakterie, der normalt ikke udgør en speciel stor fare for sygdom, f.eks. bare en lungebetændelse, kan være en kæmpefare, hvis bakterien udvikler resistens, for så er der ikke noget medicin til at slå infektionen ned. Hvis kroppens naturlige immunforsvar allerede er svækket efter en virus, kan det i værste tilfælde medføre døden. Derfor skal bakteriers resistensudvikling tages meget alvorligt.

Hvis antibiotika bruges forkert, for længe eller i for små doser, vil det kun udrydde nogle af bakterierne. Dem der er tilbage, - dem der lige har fået en smagsprøve af det antibiotikum, nogle af dem, vil måske mutere på en måde, så de bliver modstandsdygtige over for den virkningsmekanisme antibiotikumet har. Det kan f.eks. være, at de muterede til en anden cellevægsopbygning, så antibiotikumet ikke længere kan sætte sig fast på bakteriens cellevæg, og derved ikke hæmme bakteriens vækst, eller dræbe den.

Resistens kan spredes hurtigt, for hvis der bare er en bakterie, der har udviklet resistens, kan den hurtigt dele sin resistensmekanisme med andre bakterier. Det er her, det bliver farligt, for hvis kroppens naturlige immunforsvar allerede er svækket, kan de resistente bakterier(lungebetændelse f.eks.) formere sig meget let og komme ud af kontrol.

Hvordan undgår man at bakterier udvikler resistens?

Resistens er et verdensproblem og skal tages meget alvorligt. På figur 1 ovenfor kan vi se, at Danmark faktisk er ret god til ikke at overforbruge antibiotika. Det betyder ikke, at danskerne er i sikkerhed for udvikling af bakterieresistens, for bakterierne er for det første lige glade med landegrænser. For det andet har vi også nogle svage punkter inden for landbrug og hospitalsvæsenet, hvor vi enten bruger for meget antibiotika, eller bruger det forkert. Derfor giver resistente bakterier også problemer i Danmark. Det vi kan gøre for at mindske bakteriers resistensudvikling, er at uddanne læger og dyrlæger endnu mere i at behandle med antibiotika på den rigtige måde. Vores læger og dyrlæger skal blive bedre til at vurdere, om det er nødvendigt med en antibiotikarecept til patienten, -om det er nødvendigt, at bruge bredspektret antibiotika. Eller om man kan nøjes med smalspekteret antibiotika, som rammer de bakterier, det skal, - og kun dem. Hvis man bruger antibiotika på den måde, får patienten heller ikke unødvendige bivirkninger.

Lægerne vil selvfølgelig helst give den rigtige behandling, både for patientens skyld, og for at mindske udviklingen af resistens. Problemet er bare, at hvis lægerne skal kunne behandle så præcist, skal de først have svar fra en prøve. Prøven de skal have svar på er en laboratoriedyrkning af patientens bakterie(r). Det tager tid at dyrke bakterier, og det tager tid at identificere bakterier, og bagefter skal man så finde ud af, hvilke antibiotikatyper, der virker mod bakterien (lave et antibiogram). Som det er i dag, har lægen tidligst svaret efter et døgn eller nogen gange senere. Det er lang tid, hvis lægen vurderer, at patientens tilstand kan være alvorlig. Derfor har lægen nogen gange allerede sendt patienten hjem med noget antibiotika, som hans/hendes fornuft og lægeuddannelse fortæller ham/hende virker, inden der er kommet et prøvesvar. Der er stor chance for, at lægen har gættet rigtigt, men der ligger også en risiko ved det. Det kunne være, at det måske ikke engang var en bakterie, men et virus, og så har antibiotikummet ingen virkning, men kun bivirkninger, og bakterierne i kroppen får også mulighed for resistensudvikling.

Forsøg med bakteriedyrkning og identifikation af mikroorganismer

Formål

Jeg kunne godt tænke mig at se, hvordan det foregår i dag, når man tager en prøve af en bakterie og skal identificere den. Den bedste måde at gøre det på, vil jeg i hvert fald mene, er selv at prøve det. Selvfølgelig vil det ikke være så smart, hvis jeg gik og ”legede” med MRSA, eller en anden sundhedsskadelig bakterie, så når det bare er for se, hvordan man identificerer en bakterie, tænkte jeg, at det ville være lige så spændende, at identificere bakterier fra mig selv, taget på en almindelig næsesvaber.

Hypotese

Det tager mange timer (døgn) at dyrke og identificere en bakterie.

Materialer og metode

Ved brug af næsesvaber, agarplader, varmeskab og en grov bakterieundersøgelsesmetode, som jeg fandt på nettet (lavet af Pharmakon), var det muligt for mig, at sætte mit forsøg op.

Jeg tog en prøve fra næseslimhinden med en næsesvaber og podede den ud på en agarplade. Derefter satte jeg min prøve ind i et varmeskab med en temperatur på 37 grader celsius. Når varmeskabet står på den temperatur vokser bakterierne nemlig bedst. Bakterierne skal gerne have et døgn til at vokse, før man kan begynde at identificere dem.







Billede 1:
Udpodning af prøve på agarplade

Resultater

Den næste dag, gik jeg ned og tjekkede min bakterieprøve. Der var vokset mange små og nogle store bakteriekolonier frem på agarpladen på det spor, hvor jeg havde podet bakterierne på agarpladen. Jeg observerede, at størstedelen af bakteriekolonierne var blanke og hvide. De helt store kolonier tilhørte også denne kategori. Få kolonier var gule og mere matte i deres overflade. De var ikke helt så store som de hvide.

Jeg valgte at identificere de to forskellige bakteriekolonier hver for sig, selvom de lignede hinanden meget, og det var som om, at nogle af kolonierne lidt var en blanding af dem begge. Derfor valgte jeg de mest gule og de mest hvide og gik videre med forsøget. Jeg tegnede de hvide op med en grøn tusch. De gule tegnede jeg op med en blå tusch.

Det første jeg skulle gøre for at identificere bakteriekolonierne, var observation af bakteriekoloniernes udseende på agarpladen. Se skema 2

Bakteriekoloni:	Hvide	Gule
Diameter	1-2,5 mm	1mm
Form	Cirkulær 	Uregelmæssig 
Tværsnit	Konveks 	Konveks 
Fave og gennemsigtighed	Hvide, ikke gennemsigtige	Gule, ikke gennemsigtige

Skema 2:
Beskrivelse af bakteriegruppernes udseende

Bakterierne skulle derefter udstryges på et objektglas, og farves med noget der hedder "hemacolor" for at man kan se dem i et mikroskop. Hemacolor er ikke helt ufarligt, så her fik jeg hjælp til at farve dem. Jeg vurderede, at der var for få gule til at lave en hemacolorfarvning på dem. Derfor lavede jeg kun hemacolorfarvning på en hvid bakteriegruppe.

Når jeg så på det farvede objektglas gennem mikroskopet, så jeg klynger af cirkelformede bakterier (kokker), som lå i lange kæder. De bevægede sig ikke, men de var også blevet farvet med hemacolor, hvilket under alle omstændigheder ville have dræbt dem. Jeg så ingen haledannelse på nogen af bakterierne (sporer). Se skema 3.

Bakteriekoloni:	Hvide
Form og lejring	Cirkulære kokker, danner kæder og ligger i klynger
Bevægelighed	Nej(hvis de har været levende, dræbte jeg dem ved at farve dem)

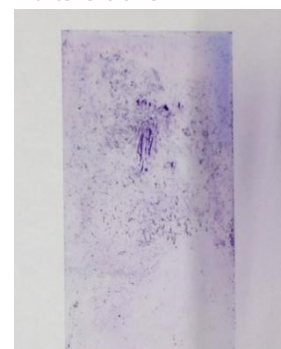
Skema 3:
Beskrivelse af hvad jeg så da jeg kiggede på de farvede bakterier gennem mikroskopet



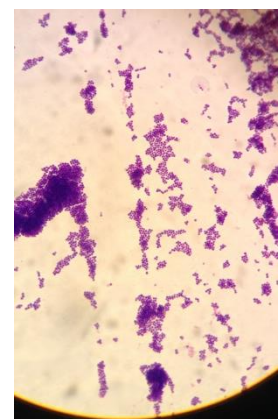
Billede 2:
Bakteriekolonierne på agarpladen



Billede 3:
De optegnede
Bakteriekolonier



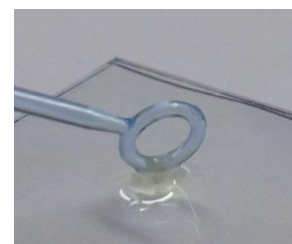
Billede 4:
Hemacolor farvning af
bakterierne på objektglas



Billede 5:
De Farvede bakterier set
gennem mikroskop

Det næste jeg ville teste, var om bakterierne var grampositive eller gramnegative, det er rigtig vigtigt at vide, da det siger en masse om bakterierne.

For at teste om bakterierne er gramnegative tager man den ønskede bakteriekoloni over på et objektglas, derefter tilføres en dråbe 3% KOH-opløsning. Med en podenål omrøres blandingen grundigt. Efter omrøringen løftes podenålen forsigtigt opad. Hvis der kan trækkes tråde af slim fra blandingen er det en positiv reaktion, bakterien er altså gramnegativ. Hvis der derimod ikke kan trækkes slimtråde, er det en negativ reaktion, og bakterien er grampositiv. Se figur 4



Billede 6:
Svag reaktion for slimdannelse
for hvid bakteriegruppe

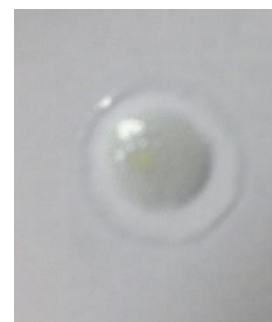
Figur 4

Positiv reaktion = slimdannelse = gramnegativ bakterie.

Negativ reaktion = ingen slimdannelse = grampositiv bakterie

Bakterierne lavede svag tråddannelse, og man kan diskutere om det kun var overfladespænding. Det var derfor svært at vurdere om bakteriekolonien var gramnegativ eller –positiv. Hvis en bakterie har enzymet katalase i sig, vil den kunne spalte brintoverilte til ilt og vand, det er en måde at opdele grampositive bakterier i to grupper: Katalasepositive eller negative. Når man blander bakterierne med brintoverilte vil der udvikles bobler, hvis bakterien indeholder enzymet katalase.

Jeg tog en hvid bakteriekoloni over på et objektglas og tilførte en dråbe H_2O_2 . Derefter boblede opløsningen meget, hvilket vil sige at bakterierne var katalasepositive. Se skema 4



Billede 7:
Positiv katalasetest på en hvid
bakteriegruppe

Primære tests (kun hvide bakterie kolonier)

Gramreaktion med 1 – 2 dråber KOH	Svag slimdannelse
Katalase-test med 1 dråbe H_2O_2	Bobler meget

Skema 4:

Test for gramnegativ/positiv + katalasetest

Ud fra skema 2-4, kunne jeg finde ud af, ved hjælp af den grove bakterieundersøgelsesmetode fra Pharmakon, at jeg havde med stafylokokker eller mikrokokker at gøre. Da jeg ved, at det er en prøve fra næseslimhinden, hvor der er mange stafylokker, er det højst sandsynligt en stafylokok.

Hvis det nu havde været en prøve, der var taget fra en patient med en bakterieinfektion, skulle man selvfølgelig også finde ud af hvilken type antibiotika, der virkede mod bakterien ved at lave et antibiogram. Jeg sendte derfor også prøven til et laboratorium, for at få prøven dyrket og identificeret. Laboratoriets svar understøttede mine, men laboratoriet svarede også, at det var en helt almindelig og ufarlig bakterie, og de lavede derfor ikke et antibiogram.

Konklusion på forsøg med bakteriedyrkning og identifikation af mikroorganismer

I mit forsøg tog det 24 timer at finde ud af, hvilken bakterie jeg havde oppe i næsen. Efter dyrkningen og identifikationen ville det tage yderligere tid, at finde ud af hvilket antibiotikum, man kunne bruge mod bakterien (at få lavet et antibiogram), hvis den var farlig og behandlingskrævende. Min hypotese passede derfor med mit resultat af forsøget.

Samlet diskussion og konklusion

Det er altså ofte ventetiden på et prøvesvar, der forhindrer lægen i at kunne behandle præcist. For at mindske denne ventetid ville opfindelsen af en "bakteriescanner" være et godt redskab. En bakteriescanner der hurtigt kunne identificere bakterietypen ud fra en lille mængde af bakterien og lave et antibiogram. Evt. ved at aflæse bakteriernes genetiske opbygning, proteintyper eller antigener på deres overflade. Bakteriescanneren kunne derved hurtigt finde ud af hvilke antibiotikatyper, der virkede mod bakterien uden bakterien skulle opdyrkes først. Så ville lægen med det samme kunne sende patienten hjem med det rigtige antibiotikum. Sådant en bakteriescanner er desværre ikke opfundet endnu, men det vil være et kæmpe fremskridt for lægeverdenen, hvis det sker.

Det vil også gøre en stor forskel, hvis vi kan spare på forbruget af antibiotika i verden og dermed formindske risikoen for udvikling af resistens. *Det kræver en målrettet indsats på flere områder:*

Mere viden:

Vi mangler meget mere viden omkring emnet, og vi kan stadig forske meget mere i MRSA og andre resistente bakterier og mekanismerne for udvikling af resistens. Læger og dyrlæger kan også uddannes mere og bedre i korrekt brug af antibiotika.

Der er selvfølgelig stadig mulighed for at vi finder en ny type antibiotika, der er ukendt i dag. Derfor er forskning indenfor det område også rigtigt vigtigt, men der er jo også en risiko for, at forskerne ikke finder nye typer antibiotika, så vi er nødt til at satse på mange forskellige forskningsområder.

Man er også nødt til at forholde sig til hvilke alternativer, der kan være til at bruge antibiotika, det kan f.eks. være probiotika, som er sunde bakterier, der kan udkonkurrere de sygdomsfremkaldende bakterier. Man kan også behandle med zink mod diarree til pattegrise der ikke har et fuldkomment udviklet tarmsystem, dette er et reelt problem, men "zink-løsningen" har dog også store bivirkninger. Her vil et helt andet alternativ være at lade pattegrisene blive længere tid ved deres mor, så deres tarmsystem bliver fuldt modnet, inden fravæning. Derved mindskes risikoen for diarree hos pattegrise, og behovet for behandling med antibiotika eller zink.

Receptpligt over hele verden:

For at undgå resistens, er det vigtigt, at antibiotika bliver brugt målrettet og på den rigtige måde. Derfor er det vigtigt, at det kun er læger og dyrlæger, der må udlevere antibiotika, for de ved hvordan man skal bruge det korrekt. Samtidig er det også vigtigt, at lægerne ikke bliver fristet til at udlevere for meget antibiotika, som det eksempelvis sker i nogle lande, hvor lægerne har en del af deres indtægt på medicinsalg. Disse ændringer vil være svære at indføre i alle lande, da der er stor forskel i landenes styreformer og kultur.

Antibiotika skal kun bruges, når det er nødvendigt:

Antibiotika skal bruges målrettet, til en bakterie der skal slås ned fordi den giver sygdom, som kroppen ikke selv kan klare. Der skal ikke bruges overflødig antibiotika, som f.eks. i landbrugets brug af vækstfremmere. Det så man før i tiden i Danmark, men det bruges stadig andre steder i verden. Man skal kun behandle individuelt i landbruget og andre steder, efter der er stillet en diagnose. Man skal aldrig lave flokbehandling uden en klar diagnose.

Dyr eller mennesker:

Til hvert enkelt kilo menneske bruger vi jo mere antibiotika end til hvert enkelt kilo dyr, men samlet set bruger vi flere kilo antibiotika til dyr end til mennesker, fordi vi har så mange dyr. Man kan jo så diskutere,

om vi har for mange dyr i forhold til størrelsen af vores land? Måske skal vi helt skal undlade at behandle dyr og kun bruge antibiotika til mennesker? Det er jo en måde at spare på forbruget, men er det den rigtige model for samfundet? Det er et etisk spørgsmål, hvor man nok vil få forskellige svar fra en hundeejer, hvor hunden er syg, og et menneske som ikke bryder sig om dyr. Det er også et aktuelt problem da mængden af produktionsdyr i verden er stigende, bl.a. til kødproduktion. Derfor kan man diskutere om vi skal prioritere forbrug af antibiotika til at højne kødproduktionen, eller om vi skal reservere antibiotika til behandling af sygdomme og prioritere vores sundhed.

Perspektivering

Jeg kan bruge opgaven til at forstå baggrunden for det samfundsproblem, som jeg har læst om i medierne. Det har været virkeligt spændende at sætte sig ind i. Det indblik medierne havde givet mig, før jeg havde skrevet opgaven, handlede mest om, at det var grisenes skyld. Nu ved jeg, at grisene er medvirkende til MRSA problemet i Danmark, men der ligger meget mere bag. Jeg ved også nu, at problemet er endnu større og anderledes, end det billede de danske medier har vist mig. Jeg ved nu, at det drejer sig som et globalt samfundsproblem, og at det ikke kun handler om, hvordan man i svineindustrien i Danmark behandler med antibiotika. Det drejer sig om det fulde globale forbrug. Vi, i Danmark, kan og skal mindske vores forbrug, men hvis resten af verden har tænkt sig at gå i en anden retning, har det stort set ingen effekt, fordi vi er sådan et lille land. Derfor er vi også nødt til at komme udover landegrænserne, og gå forrest som en inspirator for andre lande i tage hånd om resistensudvikling og mindske det globale antibiotikaforbrug.

Litteraturliste:

<http://ing.dk/artikel/udbrud-af-mrsa-paa-hospitaler-falder-markant-i-europa-164383>

<http://www.ssi.dk/Smitteberedskab/Om%20overvaagning/Antibiotikaforbrug.aspx>

<http://vsp.lf.dk/Publikationer/Kilder/Notater/2013/1306.aspx?full=1>

<http://videnskab.dk/krop-sundhed/sundhedsviden-skab-er-midt-i-et-paradigmeskifte>

<http://videnskab.dk/miljo-naturvidenskab/forskere-opdager-nyt-og-lovende-antibiotikum>

http://woview.infomedia.dk/index_sft.php?url=http%3A%2F%2Feffektivtlandbrug.landbrugnet.dk%2Fartikler%2F34305%2Ftre-gange-mere-antibiotika-til-mennesker-som-til-d&OpointEncoding=UTF-8&OpointShowMatches=0&OpointPDFBorder=0&OpointPDFOverlay=0&OpointPDFZoom=0&OpointPDFglue=0&OpointData=288f2bb82ab81ede9ecf7645bf2e6849JmlkX3NpdGU9NTkwNCZpZF9hcnRpY2x1PTEyNzZmZjmlkX3VzZXI9Mjg0MCZpZF9hcHBsaWNhdGlvbi0xMDAwMzU5Jmxbmc9ZW4%3D#.VOYHhvmG9u7

http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:atoUbqncwDAJ:materialeplatform.emu.dk/materialer/public_downloadfile.do%3Fmat%3D9091713%26id%3D9091595+&cd=1&hl=da&ct=clnk&gl=dk

<http://pro.medicin.dk/Laegemiddelgrupper/Grupper/315712>

<http://www.ssi.dk/Smitteberedskab/Om%20overvaagning/Antibiotikaforbrug/Fakta%20om%20antibiotikaresistens.aspx>

http://www.denstoredanske.dk/Natur_og_milj%C3%B8/Mikrobiologi/Mikrobiologer/Alexander_Fleming

<http://www.pnas.org/content/early/2015/03/18/1503141112.abstract>

<http://www.eurofins.dk/dk/f0devarer/analyseprogrammer/mikrobiologiske-analyser-f0devarer-og-foder/identifikation-af-bakterier.aspx>

<http://fvm.dk/nyheder/nyhed/nyhed/foedevareminister-antibiotikaforbruget-skal-markant-ned/>

<http://www.food.dtu.dk/Nyheder/2014/10/Stigning-i-forbruget-af-antibiotika-til-mennesker>

Bøger:

Titel: Veterinært farmakologikompendium.

Udgivet: 1. udgave 1995. Jordbrugsforlaget

forfatter: Tomas Mow & Charlotte Thøgersen