

Når antibiotika ikke virker - en af de største trusler mod sundheden

Hvert år koster antibiotikaresistens ifølge tal fra EU 25.000 europæere livet. WHO anser antibiotikaresistens for at være en af de største trusler mod menneskers sundhed, og DTU Fødevareinstituttet har gjort Danmark til en global pioner i kampen mod de resistente bakterier.

Ved gentagen brug kan penicillin og andre typer af antibiotika miste deres virkning, fordi bakterierne udvikler resistens overfor stofferne. Det kan gøre det sværere - og i værste fald umuligt - at behandle bakterieinfektioner hos både mennesker og dyr. Når bakterier bliver resistente, kan selv en banal infektion få dødelig udgang.

"I 1990'erne struttede køer og grise ligefrem af antibiotika. De blev blandet i foderet for at fremme væksten. Antibiotika i store mængder gjorde bakterierne resistente, og det spredte sig til mennesker via fødekæden," forklarer professor og forskningsgruppelider Frank Møller Aarestrup.

Problemet blev først opdaget i 1994. Lige siden har DTU Fødevareinstituttet forsket i antibiotikaresistens og deltaget i den globale overvågning af, hvordan resistensen breder sig. Bakterier kan hurtigt sprede sig over hele verden, f.eks. når vi rejser eller spiser importeret kød.

Forskningen er vigtig for at kunne rådgive nationale og internationale myndigheder og andre interessenter om, hvordan

antibiotikaresistens kan blive minimeret nationalt og globalt. Overvågningen - blandt andet gennem det nationale VetStat - sikrer, at der er kontrol med, hvor meget medicin danske dyr får.

I 2000 indførte Danmark - som første land i verden - forbud mod at bruge vækstfremmere i dyrs foder, og i 2006 blev forbuddet indført i hele EU.

Udlandet følger generelt opmærksomt med i forskningen i Danmark, og DTU Fødevareinstituttet er både udpeget som EU-referencelaboratorium for antibiotikaresistens og WHO og FAO samarbejdscenter for antibiotikaresistens.

For at overvåge antibiotikaresistens i Danmark blev et nationalt overvågningsprogram etableret: DANMAP, der overvåger forbruget af antibiotika og forekomsten af antibiotikaresistens blandt bakterier i dyr, mennesker og fødevarer i Danmark. Programmet, der har eksisteret i mere end 20 år, var det første af sin art i verden og bliver ofte fremhævet i udlandet som det gode eksempel.



DTU Fødevareinstituttet udvikler detektionsmetoder, som kan bruges til at opklare årsagen til udbrud af fødevarebårne sygdomme både i Danmark og over landegrænserne.

📷 Lollo Bionda salat. Colourbox

Data sikrer bedre overvågning

Siden DTU Fødevareinstituttet i 00'erne tog initiativ til at skabe et globalt overblik over antibiotikaresistens i salmonellabakterier, har forskningen udviklet sig meget. Tidligere kom informationerne ind fra hele verden på alt fra excel-ark, fax, kopier og endda håndskrevne sider på nærmest lige så mange forskellige sprog, som der er typer af salmonellabakterier.

"I dag udnytter vi i forskningen de store tilgængelige mængder af data intelligently til at danne os et overblik, og blikket er rettet mod mange flere trusler end blot salmonellaen. Vi bruger en helt ny teknik - helgenomsekventering - som kan afdække sygdomsfremkaldende mikroorganismers totale DNA-profil på én gang," siger Frank Møller Aarestrup.

Den nye tilgang giver forskerne et forspring i at opdage sygdomsudbrud blandt mennesker og dyr, og de enorme mængder data bliver samlet og analyseret i samarbejde med DTU Computerome.

Helgenomsekventeringen og brugen af data gør det muligt at skærpe overvågningen og reducere følgerne og omkostningerne, når tilbagevendende epidemier og fødevareudbrud truer menneskers og dyrs sundhed.

Udover at skabe pres på sundhedsvæsenet og i staldene hos husdyrene, så belaster epidemierne også forbrugernes tillid til fødevarer.

"Jo før vi kan påvise et udbrud af eksempelvis salmonella, ebola eller influenza, desto hurtigere kan vi sætte ind for at stoppe det, få myndighederne til at gribe ind og hurtigt vende tilbage til normale tilstande," fortæller Frank Møller Aarestrup.

DTU Fødevareinstituttet leder i et stort EU-projekt, COMPARE, arbejdet med at udvikle en global platform, som gør det hurtigt og effektivt at identificere og analysere sygdomsfremkaldende mikroorganismer, der kan forårsage sygdomsudbrud i hele verden.

Spildevand røber resistens

Forskerne fra instituttet har også set på, hvilke kilder der giver grobund for sygdomsudbrud og fører til de resistente bakterier. I et internationalt studie med DTU Fødevareinstituttet i spidsen er spildevandet fra 74 byer og 60 lande blevet analyseret for at give et indblik i mængden og typen af resistente bakterier, som raske mennesker bærer rundt på. Resultaterne har vist, at det ikke kun er overdreven brug af antibiotika, der skaber resistens.

"Spildevandsanalyser kan vise præcist, hvilke bakterier der flourer i et område. Spildevandet er også en god kilde for analyserne, da en godkendelse fra den enkelte person ikke er nødvendig, fordi spildevandet ikke kan blive knyttet til enkeltpersoner. Et andet interessant aspekt er, at det ikke er kostbart at analysere spildevand, så det er bestemt muligt at skabe et

overvågningsprogram via spildevand - også i udviklingslandene," forklarer Frank Møller Aarestrup.

Danmark har sjette laveste forekomst af resistens

Alt DNA-materialet er kortlagt i spildevandsprøverne, og resultaterne viser, at resistensen er lavest i Nordamerika, Vesteuropa, Australien og New Zealand, mens resistensen er højest i Asien, Afrika og Sydamerika.

Ved hjælp af data fra Verdensbanken har forskerne forudsagt resistens i 259 lande/territorier og tegnet et verdenskort over resistens i raske befolkninger. Danmark placerer sig som det land med den sjette laveste forekomst af resistens. Holland, New Zealand og Sverige har mindst resistens, og mest findes i Tanzania, Vietnam og Nigeria.

"Resultaterne af analysen af spildevandet viser, at sanitære forhold spiller en stor rolle i udviklingen af resistente bakterier sammen med befolkningens generelle sundhedstilstand," fortæller Frank Møller Aarestrup og uddyber: "Så et sted at begynde kampen mod de resistente bakterier er at sætte ind på at forbedre saniteten og begrænse spredningen af affald. Nogle steder vil det faktisk være meget mere effektivt end at begrænse brugen af antibiotika."

Et skridt nærmere en global overvågning

Når nye resistensgener bliver fundet i fremtiden, vil forskere også kunne genbruge offentligt tilgængelige rådata fra helgenomsekventeringen til meget hurtigt at afdække, hvordan resistensgener er opstået og har spredt sig.

Erfaringerne fra projektet vil forskerne bruge til at indfri den overordnede ambition om at udvikle et verdensomspændende overvågningsystem, der kontinuerligt skal overvåge forekomst og spredning af sygdomsfremkaldende mikroorganismer og antibiotikaresistens.

Helgenomsekventering opklarer hurtigere udbrud af sygdom

Indtil for få år siden kunne det tage op til flere uger for læger og dyrlæger at få svar på, hvilken sygdomsfremkaldende mikroorganisme som er årsag til en sygdom, og hvordan sygdommen har spredt sig.

Teknikker til helgenomsekventering kan i dag hurtigt og relativt billigt kortlægge sygdomsfremkaldende mikroorganismers totale DNA-profil på én gang. Ved at kortlægge bakteriers arvemateriale er det også muligt at bestemme deres slægtskab og andre faktorer som virulens og antibiotikaresistens. Det giver forståelse for, hvordan bakterier er relaterede og har udviklet sig over tid.

Helgenomsekventering er en revolution i arbejdet med at opklare sygdomsudbrud, fordi teknologien gør det muligt hurtigere og mere præcist at finde frem til udbrudskilden. Følgerne af og omkostningerne ved udbruddet bliver derfor reduceret. Helgenomsekventering kan også give viden om antibiotikaresistente gener i bakterier ved at overvåge resistente kloner i mennesker og miljø.

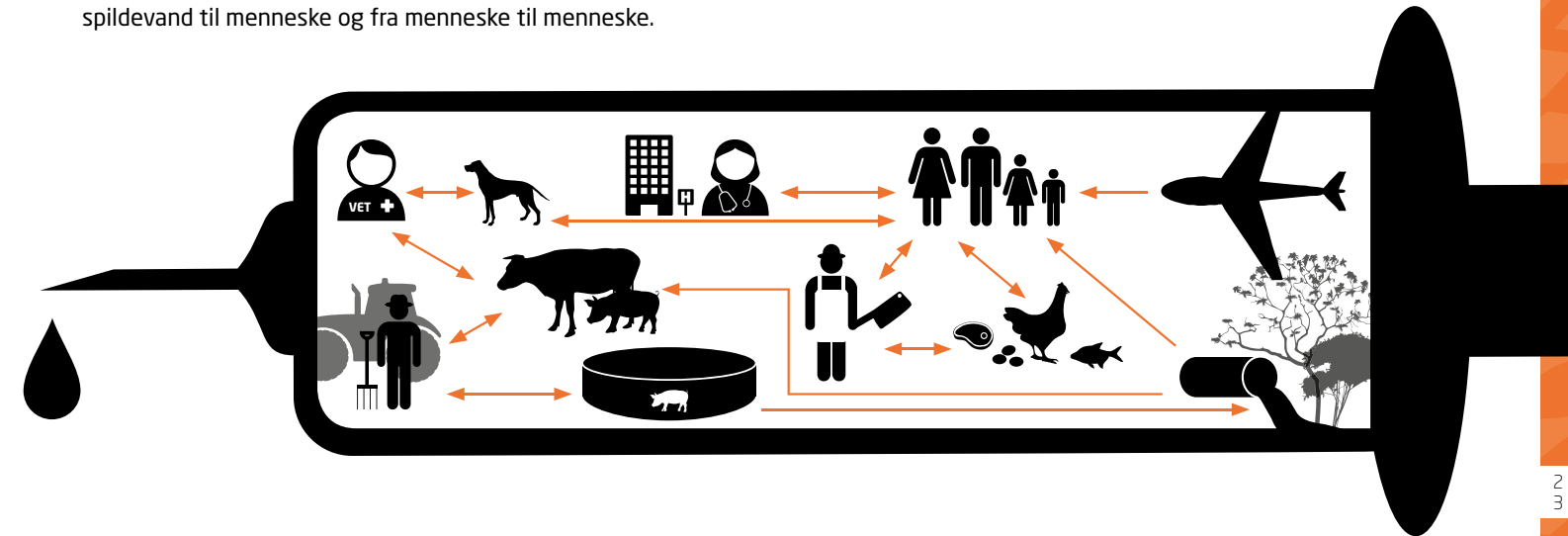
DTU Fødevareinstituttet forsker i teknikker til at bruge helgenomsekventering. Instituttets forskning er med til at sætte den internationale standard for påvisning, overvågning og studier af global spredning af sygdomsfremkaldende mikroorganismer og antibiotikaresistente bakterier. Instituttet arbejder også for at udbrede brugen af teknologien internationalt.

“Ambitionen er at udvikle et overvågnings-system, der gør det muligt at udveksle og fortolke oplysninger om sygdomsfremkaldende mikroorganismer i 'real time'. På den måde er det muligt at bruge de globale overvågningsdata f.eks. til at tackle sygdomme, når de truer med at sprede sig ud over et lands grænser og udvikle sig til pandemier som eksempelvis ebola, mæslinger, polio eller kolera.”

Frank Møller Aarestrup
professor og forskningsgruppeleder

Mange veje til spredning af resistente bakterier

Brugen af antibiotika til dyr og mennesker fører til, at bakterierne udvikler resistens, som kan spredes ad mange veje - fra dyr til dyr, fra dyr til mennesker, fra fødevarer til mennesker, fra spildevand til menneske og fra menneske til menneske.



DANMAP - det danske overvågningssystem

I Danmark har forskere, myndigheder og industrien længe været klar over nødvendigheden af, at beslutningstagerne bliver udstyret med solide data for at kunne træffe vidensbaserede beslutninger om, hvordan antibiotikaresistensproblemer skal tackles.

Den erkendelse førte i 1995 til oprettelsen af DANMAP-programmet, som DTU Fødevareinstituttet og Statens Serum Institut står bag. I programmet overvåger forskerne både brugen af antibiotika til mennesker og dyr i Danmark og forekomsten af antibiotikaresistens blandt bakterier i dyr, mennesker og fødevarer.

Siden 1995 har DANMAP-data blandt andet ført til forbud mod brug af antibiotiske vækstfremmere i sidste halvdel af 1990'erne. DANMAP's løbende fokus på brug af antibiotika til husdyr var også medvirkende til indførelsen af Gult kort-ordningen, som er Fødevarestyrelsens indsats i besætninger med højt antibiotikaforbrug.

Også landbruget har aktivt anvendt data fra DANMAP. Landbruget har frivilligt minimeret brugen af cephalosporiner til husdyr - antibiotika, der er kritisk vigtige til behandling af mennesker.