



Bamsen smitter

Emil og Ester og Emma er ikke de eneste små, der boltrer sig med institutionens legetøj. Det gør bakterierne og virus også. Tre raske forskere giver nu bakterier og virus kamp til stregen.

Af Stephen Wessels, ph.d., seniorrådgiver, DHI, Miljø & Toksikologi

Sygedage med snot og ”11-taller” hos vores børn har vi snart fået nok af.

- Hvor mange dage i vinter var du hjemme fra arbejde med et snottet barn?
- Hvor mange af dine egne sygedage kunne måske føres tilbage til en bamse eller prinsesseborg i dit barns institution?
- Hvor mange sygedage har personalet mon haft – pga. den bamse?
- Hvad har det mon kostet hele samfundet, at en bamse eller andet stykke legetøj spreder ”11-taller” til både børn, forældre og personale.

Siden 2010 har det danske forskningsprojekt ”Sundhed i Børneinstitutioner”, eller SiB, forsøgt at slå fast, hvordan man kan nedbringe antal sygedage, som skyldes ”almindelige” smitsomme sygdomme. SiB-projektet har tre ph.d.-studerende (faktaboks), der hver især undersøger ét af de grundlæggende aspekter ved smitten i daginstitutionen:

1. Institutionens smittende mikroorganismer.
2. De mikrobielle ”samfund” på overflader.
3. Potentialet for aktivt antimikrobielle overflader.

Daginstitutionens næstmindste beboere - bakterierne

Hvilke mikroorganismer ”hygger sig” egentlig sammen med børnene i legetøjet? Tobias Ibfelt fandt, at der er mange bakterier, både luftvejsbakterier og tarmbakterier over alt i de 23 in-

Ph.d.-studier i SiB-projektet	
Udforsket emne	ph.d.-studerende
Bakterier og virus i daginstitutioner: identificering og forekomst i miljøet	Tobias Ibfelt læge Infektionshygiejnisk Enhed Rigshospitalet, Københavns Universitet
Sameksistens af bakterier i biofilm: Genetiske egenskaber for vedhæftning på overflader	Jonas Stenløkke Madsen cand. scient., biologi Biologisk Institut, Københavns Universitet
Nanofibre til antimikrobielle overflader: Reducering af risiko for infektioner i daginstitutioner	Troels H. B. Eriksen cand. polyt., nanobioteknologi Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet

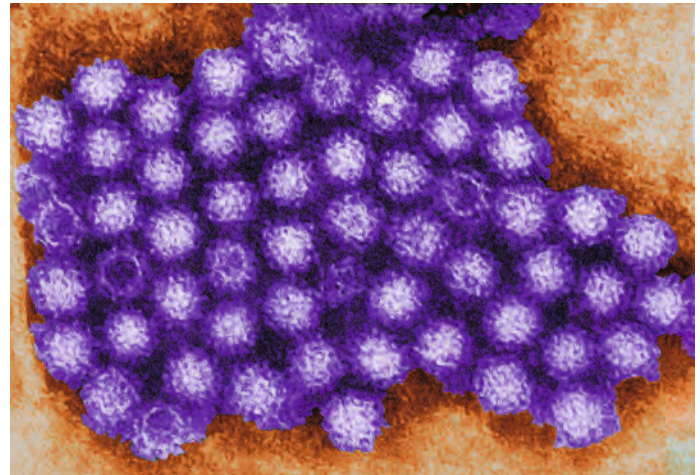


De mange ujævne overflader på forskelligt legetøj betyder, at det er svært at foretage mikrobiologiske prøver.
Foto: SW.

stitutioner, han undersøgte i København, Nyborg og Hørsholm. Men vigtigst er, at ingen af disse bakterier var patogene (dvs. sygdomsfremkaldende). Derimod viser deres blotte tilstedeværelse på borde, på toilettet, i køkkenet og i legetøjet, at der i institutionerne spredes indhold af både snotnæser og bleer.

Daginstitutionens allermindste beboere - virus

Tobias søgte også efter evt. patogene virus de samme steder



Elektronmikroskop-fotografi af norovirus, én af de mest almindelige årsager til roskildesyge.
Foto: Charles D. Humphrey, Centers for Disease Control and Prevention.

i de 23 institutioner, hvor han fandt bakterier. Virus er ikke levende men ægte snyltere, der altid skal bruge en levende vært (som et menneske, andet dyr, plante, bakterie osv.) til at formere sig i. Virus' arveanlæg (DNA og RNA) kan dog godt spores - hvis der er nok af det. Når vi mennesker har en virus-sygdom, spyer vi masser af virus ud, så "virus-jægeren" har let ved at påvise dem. Men på et stykke legetøj eller et spisebord kan der være meget langt imellem DNA- og RNA-molekylerne. ►



ALSIDENT® udsugningssystemer

– gør arbejdsmiljøet renere!

**alsident®
system**

www.alsident.com

Finlandsvej 10 · DK-8450 Hammel · Tlf. +45 86 96 50 00

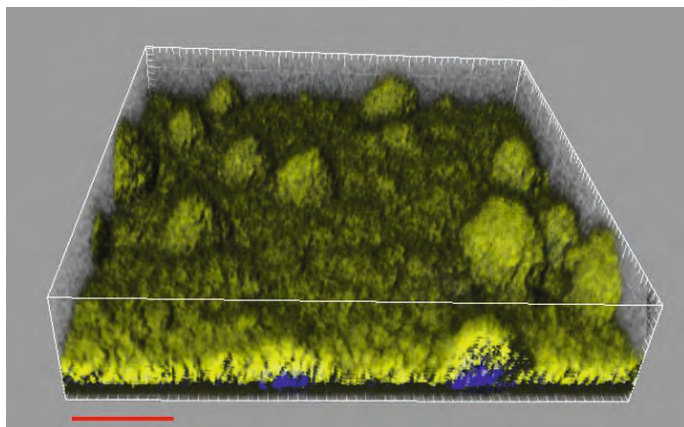
KORT NYT

Derfor skal molekylerne først opformeres vha. PCR-metoden (*polymerase-chain-reaction*), før man kan spore dem. Sammen med DTU-Food måtte Tobias udvikle en ny metode til at påvise virus-arvemasse på legetøj og overflader.

Det viste sig i de testede daginstitutioner, at til forskel fra de uskadelige bakterier rummede hele 97% af alle prøver forskellige patogene virus. De kunne bl.a. spores på borde, puder, puslepuder, og især på legetøj. De fleste af prøverne viste almindelige forkølelsesvirus (f.eks. boca-, rhino- og adenovirus). Til gengæld var der næsten ikke nogle diarré-virus (f.eks. norovirus og rotavirus, se figur side 11).

Bakterier netværker også

Hvordan bakterierne på mikroplan ”hygger sig” i daginstitutionen, undersøger Jonas Stenlække Madsen. Jonas ved, at bakterier fungerer bedst, når de er flere sammen. De danner nemlig bogstaveligt sociale netværk. Nogle kalder det slim - mikrobiologer kalder det *biofilm*, se figur herunder. Man ved nu, at det faktisk er bakteriernes naturlige tilstand at eksistere i et mikrosamfund af indbyrdes påvirkninger, nogle positive, andre negative. Mange af de individuelle bakteriearter i samfundet udskiller nemlig polymerer, som vi ser som slim. Slimet gør både, at bakterierne hæfter sig bedre fast på overflader - såsom bamser - og at de er modstandsdygtige overfor ydre påvirkninger som udtørring, kemikalier og især overfor desinfektion.



Tredimensionalt fotografi af en biofilm, taget vha. confocal laser scanning microscopy (CLSM). Den røde målestok nederst er 50 μm lang.

Foto: Jonas Stenlække Madsen, fra kursus på DTU ”Medical biofilm techniques”.

Er vi blevet enige?

Når de befinder sig i en biofilm, opretholder de faktisk et socialt netværk ved at kommunikere celle og celle imellem. Her udskiller hver celle en lille smule af bestemte kemiske forbindelser. Når cellerne så ”mærker”, at koncentrationen af forbindelsen i deres omgivelser er høj nok, og derfor ”mærker” at de er enige om, at tiden er inde til at ændre livsstil (dvs. *quorum sensing*), så ændrer de adfærd. Det kan være stofskiftet som skiftes til andre nedbrydningsveje. Jonas har også set, at naboceller i biofilm begynder at udveksle gener for f.eks. evnen til at vedhæfte til en anden slags overflader end før. Genudveksling i biofilm kan sågar foregå mellem fjernt beslægtede bakterier, hvilket kan betyde øget biofilmdannelse.

Overflader - hvor mennesker og mikrober mødes

Hele dette forskningsprojekt fokuserer på overflader som smittested. Store og små overflader findes ikke kun på borde og stole, men også på en bamse eller på en plasticklods. Som Troels



Jonas og Tobias tager de mange mikrobiologiske prøver i en københavnsk daginstitution.

Foto: SW.

Eriksen udtrykker det, ”Overflader er dér, hvor mennesker - og deres smitstoffer - mødes. Her, igennem overflader, kan vi på pæn, høflig vis smitte hinanden, uden direkte kontakt med hinanden”. Der kan være smitte-*hotspots* i en daginstitution, hvor man nødtigt skulle smitte hinanden, f.eks. ved puslepuden.

Antimikrobielle nanofibre

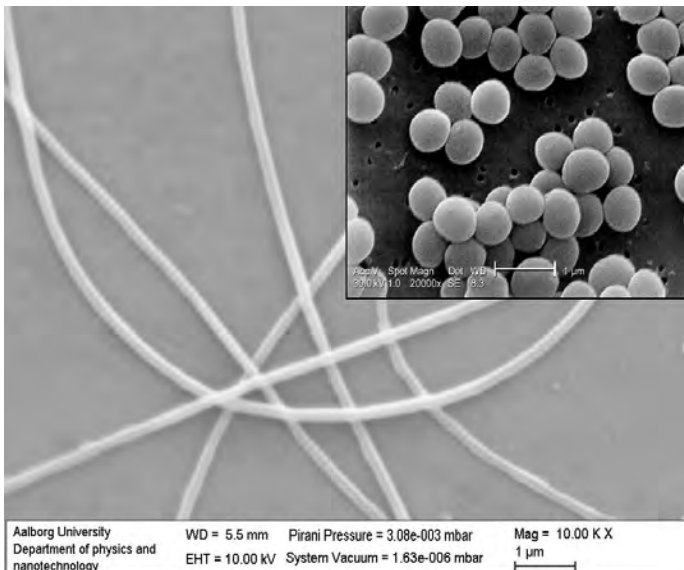
Derfor eksperimenterer Troels i sit ph.d.-studium med overflader, der kan mindske overførsel af bakterier til den person, der berører overfladen. Troels’ strategi for at opnå dette er at fremstille nanometer-tynde fibre. Se figur side 13. Fibrene skal gøres i stand til at dræbe eller inaktivere bakterier og virus enten ved at inkorporere antibakterielle stoffer i fibrene eller ved at udnytte fibrenes iboende egenskaber. F.eks. kunne fibrene adsorbere og binde bakterier og virus, eller fibrene kunne frastøde dem og forhindre deres fastgørelse på overfladen. Til fremstilling af fibrene benytter Troels sig af teknikken elektrospinning. Troels’ ”spinderok” består af en dyse, en plade og et elektrisk felt mellem de to. Ud af dysen ”trækker” spændingsfeltet en polymeropløsning af f.eks. polyethylenglycol eller poly(ϵ -caprolakton), som pga. dette ”træk” bliver til meget tynde fibre, der derved aflejres på pladen. Pga. de få millimeter mellem dyse og plade er teknikken benævnt *near-field electrospinning*. Måske vil man kunne ”spinde” en antimikrobiel belægning til puslepuden eller andre kritiske steder i daginstitutionen.



Børn og overflader: Hvem smitter hvem

Vaskbar bamse

En særlig udfordring er stadig plyslegetøjet som bamsen eller "mariehønen". Hvis de ikke tåler maskinvask, kan de være rigtig effektive kilder til smitte. Bamsere, der tåler daglig maskinvask i varmt vand, ville virkelig være en nyttig innovation.



Størrelsesforhold mellem elektrospundne fibre (største foto) og celler af bakterien *Staphylococcus aureus* (mindste foto). Begge fotografier er scanning-elektron-mikroskopbilleder (SEM), og målestokken for begge viser 1 µm, eller 1000 nm. Fibrene er elektrospundne poly(ϵ -caprolakton) med en gennemsnitsdiameter på 226 nm.

Fotos af hhv. fibre og bakterier: Troels H. B. Eriksen og Janice H. - ney Carr (Centers for Disease Control and Prevention, USA).

God gammel vand og sæbe

Gammel viden kan dog stadig være god viden: varmt vand og sæbe er stadig den første og bedste behandling af en overflade, hvis man vil undgå at smitte hinanden via overflader. Plastklodser kan f.eks. lægges i en stofpose og vaskes i opvaskemaskinen. Andre særlige smitte-*hotspots* kan få særlige behandlinger, såsom afspritning.

Finansiering

SiB-projektet finansieres af Rådet for Teknologi og Innovation og af de deltagende institutter og af de deltagende virksomheder, der producerer og bruger desinfektionsmidler.

Vil du vide mere:

SiB-projektet hjemmeside: www.sibprojekt.dk

Sundhedsstyrelsen (2009). *Hygiejne i daginstitutioner - Anbefalinger om forebyggelse og sundhedsfremme for børn inden for hygiejne, miljø og sikkerhed*. (4 udg.) København: Sundhedsstyrelsen.

Sundhedsstyrelsen (2011). *Smitsomme sygdomme hos børn og unge*. (5 udg.) København: Sundhedsstyrelsen.

E-mail

Stephen Wessels: sww@dhigroup.com