

Översättning av:

**Sanitation and Hygiene Study.
The safety of Warm Air.
Hand Dryers
conducted by Campden & Chorleywood
Food Research Association**



Sidorna 2-3-4 (av30) i original dokumentet

SAMMANFATTNING

Handhygien är av stor betydelse inom många arbetsfält, däribland livsmedels-industrin, sjukhus, skolor och catering. Numera finns det en mängd metoder för handtorkning men den skrivna dokumentationen gällande handtorkning är inte entydig beträffande deras effektivitet. För att få svar på följande frågor utförde Campden & Chorleywood en undersökning gällande effektiviteten hos World Dryer Corporation 's varmluftshandtorkare.

1. Ändras mängden luftburna bakterier vid användning av handtorkare?

Bakteriehalten i den in- och utgående luften mättes för 10 olika handtorkare i både laboratorie- och tvättrumsmiljö.

Testerna på labbet visade en minskning av halten luftburna bakterier på mellan 40 – 75 % från 600 avläsningar, där in- och ut-nivåerna jämfördes, medan resultaten från tvättrummen (även här 600 avläsningar) visade en minskning på mellan 30 – 75 %.

Resultaten visade att luften som lämnade munstycket på World handtorkarna innehöll definitivt mycket färre bakterier än den ingående luften.

2. Ändras mängden av luftburna bakterier vid olika metoder för handtorkning ?

Räkning av luftburna bakterier utfördes nära händer som torkats med handduk resp. varmluft (15 st.). Det fanns ingen större skillnad mellan nivån av luftburna bakterier kring händerna under torkning med World varmluftstorkare eller pappershanddukar. En torkning med handtorken genererar alltså troligen inte fler luftburna organismer än en torkning med pappershanddukar.

3. Hur förhåller sig mängden av bakterier på handtorkens ytor till bakteriemängden på andra tvättrumsytor?

150 strykprov togs från ytorna på 5 torkar och 150 strykprov från andra ytor (inkl. kranar, väggar, golv och dörrhandtag) i 5 olika tvättrum.

Summan för torkarna blev betydligt lägre än för de övriga tvättrumsytorna.

4. Blir bakteriekoncentrationen på händerna högre eller lägre efter det att de torkats med World handtork jämfört med torkning med pappers-handdukar?

Två olika metoder har använts för att räkna bakterierna på 15 individers händer efter torkning. En fingersköljteknik, för att räkna bakterierna på händerna, visade att det inte fanns någon större skillnad mellan bakterienivåerna efter det att de torkats med

varmluftstork eller handduk. En annan studie med användning av en kontaktplatta visade att resultatet påverkades av den allra minsta mängd fukt på händerna.

Under förutsättning att händerna är väl torkade med användning av handtorkens hela cykel (30 sek.), visar det sig att resultaten var likvärdiga med de som uppnåts efter en ordentlig torkning med pappershanddukar. I praktiken borde mängden bakterier på händerna efter torkning med World handtorkare inte överskrida mängden bakterier som finns efter en handduktorkning.

5. Kan varmluftstorkar ge upphov till potentiella pathogena organismer?

Räkningar av luftburna bakterier i tvättrumsmiljö visade en normal nivå av pathogena organismer. Den utgående halten pathogena bakterier från munstycket var betydligt lägre än de typiska rumsvärdena, vilket visar att torkarna inte ger upphov till luftburna potentiella pathogena organismer.

SLUTSATS

World handtorkare förbättrar tvättrumsmiljön genom att minska antalet luftburna bakterier och när dessa eller pappershanddukar används på ett korrekt sätt, kan man uppnå samma nivå av handhygien. Användningen av varmluftstorkare eliminerar dessutom behovet för borttagning och hantering av nedsmutsade pappers- eller tyg- handdukar.

För att uppnå det mest effektiva resultatet, bör varje form av handhygien kompletteras med ett program för noggrann rengöring av tvättrummet.

Dr.K.L.Brown
Food Hygiene Department
November 1996

INLEDNING

Det finns en uppsjö av rapporter gällande handtorkningsmetoder där olika tekniker använts och varierande resultat redovisats, vilket har lett till motsägelsefulla artiklar i affärstidningar, skrivna av respektive producenter av olika handtorkare. Detta har skapat förvirring och konflikter i valet av handtorkningsmetoder.

Denna undersökning har gjorts på begäran av Warner Howard Group Ltd i syfte att ge en begriplig och oberoende utvärdering av varmluftstorkarnas prestation. För att ytterligare betona den oberoende karaktären av denna studie blev projektförslaget reviderat av Dr Sattar vid Universitet i Ottawa och Dr D Meers på uppdrag av Royal Institute of Public Health and Hygiene.

Projektet var avsett att svara på följande frågor och sålunda demonstrera att varmluftstorkar är säkra för handtorkning:

- 1) Ändras mängden luftburna bakterier vid användning av handtorkare?
- 2) Ändras mängden luftburna bakterier vid olika handtorkningsmetoder?
- 3) Hur förhåller sig mängden bakterier på handtorkens ytor till bakteriemängden på andra tvättrummysor?
- 4) Finns det fler eller färre bakterier på händer torkade med World varmluftstork i jämförelse med de som torkats med pappershandduk?
- 5) Kan World varmluftstorkar ge upphov till potentiella patogena bakterier?

Sidorna 11-12-13(av 30) i originaldokument

RESULTAT

1. LUFTBURNA BAKTERIELLA FÖRORENINGAR

a) Laboratorietester

Värden från experimenten (utan värmeelement på plats) visas i Tabell 1, för 2 organismer, *S. aureus* och *P.aeruginosa* var värdena 66 % resp 62,3 % och en variationsanalys visade att skillnaden i antalet utgående organismer från munstycket på handtorkaren jämfört med antalet ingående organismer, var påtaglig för båda organismer ($p=0.000$). Detta tyder på att en del organismer försvinner i systemet, förmodligen på grund av att de fastnar i torken, i skåpet eller på de övriga plastdetaljerna kombinerat med att de luftburna bakterierna dör genom uttorkning. Resultaten för torkarna med värmekällan på plats visas i Tabellerna 2 och 3. Värdena för *S. aureus* och *P.aeruginosa* var 55.1 % resp 28.4 % och visar att värdena är lägre än vid de tidigare kontrollerna utan värme, vilket tyder på att värmen i torken dödade en stor del av de båda luftburna organismerna. Analysen visar en påtaglig skillnad för de båda organismerna ($p=0.02$) för *S.aureus* och ($p=0.000$) för *P.aeruginosa*. De lägre värdena och därmed den ökade bakteriedöden är högre för *P.aeruginosa* än för *S.aureus*. Detta kan förklaras med att *S.aureus* är känd som varande mera tålig mot uttorkning än *P.aeruginosa*.

Experimentet var upplagt så att man kunde förhindra att halterna vid luftintaget och utloppet inte påverkades av tänkbar återcirkulation av luften från utloppet till intaget. Men, en separation av intag och utlopp är inte realistisk i verkligheten och därmed representerade experimentet ett så kallat "sämst tänkbara" scenario. I ett tvättrum suges luften från utblåsningsmunstycket troligtvis in i luftintaget och återcirkulerar. Detta betyder att reduceringen av mikroorganismerna, då luft återcirkulerar genom torken, kommer att ha en gynnsam effekt på den allmänna bakterienivån på luften från utblåsningsmunstycket.

b) Studierna i tvättrum

Resultaten ges i tabell 4 och visar att för alla tvättrum och de fyra typerna av agarodlingar som undersöktes var medeltalet av antalet bakterier som uppmättes genom provtagning vid utblåsningsmunstycket lägre än antalet som kom in via luftintaget. NA-värdena var 39 %, BP agarvärdena 24 % (Platta 4). Faktum är att dessa värden i en ”verklig” situation ligger under laboratorietesterna vilket innebär att antalet mikroorganismer som släpps ut genom munstycket är betydligt lägre än vid torkens luftinsläpp. Ett resultat som tidigare diskuterats och förväntades med tanke på den återcirkulerade luften. Dessutom bör de olika bakterierna insamlade på de valda agarodlingarna vara olika känsliga för värme och uttorkning.

Fastän medelvärden är angivna för agarodlingar selektiva för *Pseudomonas* (inkl. den opportunistiska patogenen *Pseudomonas aeruginosa*) och agarodlingar selektiva för *Enterobakterierna spp* (inkl. patogerna *Shigella*, *Salmonella*, *Klebsiella* och *Yersinia*) fanns det ändå ytterst få kolonier i dessa agarodlingar, vilket pekar på att vid denna studie, *Pseudomonas* och *Enterobakterierna* inte orsakade problem i dessa tvättrum, och under sådana förutsättningar sprider handtorkarna inte dessa särskilda patogener i tvättrumsmiljöer. Frånvaron av dessa patogener i utblåsningsmunstycket skulle alltså betyda att sådana patogener funna på tvättade och torkade händer inte kommer från varmluftstorkarna. Att ta prover från händer för att finna olika typer av patogener skulle inte upplysa om deras ursprung och skulle följaktligen vara av föga nytta när det gäller att bestämma om patogenerna på händerna hade spridits dit genom handtorkarna.

Resultaten visar dessutom att tvättrum med höga värden på näringsrika agarplattor även hade höga värden på BP agarplattor, vilka är selektiva för staphylococci, inkl. koagulas-negativa staphylococci såsom *S.epidermidis* och den koagulaspositiva patogenen *S.aureus*. Emellertid har inga vidare försök gjorts för att differentiera olika slags Staphylococci. Meers och Yeo (1978) fann att de flesta bakterier som sprids vid handtvätt faktiskt var koagulasnegativa Staphylococci snarare än de potentiellt patogena *S.aureus*.

2) Yt-kontamination

Resultaten i Tabell 5 visar en stor spridning av resultaten för varje strykprovplats. Resultaten konverterades till \log_{10} -värden för statistisk analys. Tvåvägsvariansanalys för att testa effekten av växelverkan mellan tvättrum, strykprovplatsen och strykprovplatsen* tvättrum, visade att det inte fanns någon påtaglig skillnad mellan tvättrummen ($p=0,28$).

En sammanslagning av alla strykprov på torkarna och en jämförelse med alla sammanslagna resultat från tvättrumspatser visar inga statistiska skillnader ($p=0.003$) vilket betyder att ytorna på torkarna inte var mer kontaminerade än de övriga tvättrumsytorna. Emellertid hade väggen bakom torkarna en något högre kontamination och detta beror på vattendropparna som skakas av mot väggen under torkningsprocessen. Det finns tydliga spår av vattendroppar på väggen (vilket innebär att mikroorganismer skulle kunna frodas där) och detta påvisar att den intilliggande väggen måste hållas ren. I denna studie var torkarna bara temporärt installerade och därför ingick inte rengöring av väggen under torken i schemat.

Resultaten för startknappen och sensorn är intressanta men dock inte direkt jämförbara eftersom området som täckts av strykprovet var större för knappen än för sensorn, men detta borde dock inte påverka resultaten uttryckta i logaritmiska värden. Det är alltså inte förvånande att knappen var mer kontaminerad än sensorn. Resultaten från knappen och sensorn skiljde sig inte märkbart i jämförelse med dem för kranen ($p = 0,19$) eller dörrhandtaget ($p = 0,35$).

3) Försök med handtvätt

Resultaten visas i tabellerna 7 till 10. Tabell 7 visar resultaten av fingersköljning efter varmluftstorkning. Hos alla, utom hos tre individer, fanns en ökning av antalet bakterier på fingerproven. Tabell 8 visar fingersköljningen efter torkning med pappershanddukar, och, med undantag för 3 individer (inte identiska med de tidigare), hade bakteriehalten ökat. Detta beror på att man med denna metod sprider fasta kolonier. Emellertid var ökningen för båda torkningsmetoderna rent allmänt mindre än en tiopotens och den statistiska analysen visade att resultaten för torkarna inte skiljde sig nämnvärt från resultaten från torkning med handdukar ($p = 0.56$). Individuella personers resultat visar en anmärkningsvärd skillnad mellan individerna men en konsekvent skillnad mellan höger och vänster hand (tvåvägsvariansanalys $p=0.219$) för sköljningar. Dessutom låg resultaten

av prov som var tagna olika i allmänhet inom samma tiopotens. Detta bevisar att experimentets uppläggning och metodik var tillförlitliga.

Resultaten för kontaktplattorna för handflatorna visas i Tabellerna 9 och 10. I de flesta fall gick värdena upp till över 300 kolonier per platta efter tvättning och torkning med handtorken (figur 5) medan användningen av handdukar resulterade i små förändringar. Statistisk analys visar att skillnaden mellan varmluftstorkning och handduktorkning var påtaglig på kontaktplattorna ($p = 0.00$). Mikrobiologiska tester av pappershanddukarna visade att mikroorganismer hade förflyttats från händerna till handdukarna. Handdukarna skulle sedan samlas i tunnor och skulle därmed kunna vara en potentiell smittorisk om de inte hanteras på ett korrekt sätt. Variansanalys visade god överensstämmelse mellan vänster och höger hand ($p = 0.96$).

Luftprovtagning under torkningsprocessen med varmluft och med pappershanddukar visas i Tabellerna 7 och 8 och en variansanalys visar inga skillnader ($p = 0.64$).

KONFIDENTIELL RAPPORT

*Campden & Chorleywood
Food research Association*

Undersökning av bakterieförekomst på de invändiga ytorna på World varmluftstorkare

INLEDNING

Tidigare undersökningar inom Livsmedelsdepartementet gällande utvärderingen av varmluftshandtorkar beskrivs i rapport FH/24451/1. Resultaten visar att antalet livsdugliga bakterier som lämnar torken genom utblåsningsmunstycket är lägre än antalet inkommande. Detta betyder att ett antal inkommande bakterier har fastnat (livsdugliga eller döda) på torkarnas invändiga ytor eller att de, på grund av värmen dött innan de lämnade torkarens utsläpp. Det tidigare arbetet mätte antalet bakterier genom att endast räkna livsdugliga organismer och lämnade de som dött dithän.

Föreliggande arbete utfördes för att undersöka torkarnas invändiga ytor för att konstatera om bakterierna fastnade på insidan och om de var livsdugliga eller inte.

Fem torkar installerade på CCFRA och fem torkar (väl använda) skickade av Warner Howard till CCFRA, användes för utvärderingen av det totala antalet livsdugliga bakterier. Dessutom var en av dessa (väl använda) torkar använd för att bekräfta närvaron av döda bakteriella celler.

METOD

Totala mängden livsdugliga organismer

Sex olika platser för strykproven valdes ut för att i undersökningen införliva en rad material och olika områden inuti torkarna. Dessa platser var:

1. Två sidor av ett galler inuti munstycket
2. Inuti det emaljerade fodralet
3. En 2 cm stor sektion i munstyckspackningen
4. Flätkåpan i plast
5. Metallytan i botten på torken i området nära spånplattan.
6. Intagsgallret

Strykproven togs från torkarna i tvättrummen efter det att torkarna hade använts. Det framgick inte när torkarna hade används allra sist. Bomullstampongerna hade fuktats med Maximum Recovery Diluent (MRD; bakteriologisk pepton 0.1% (w/v) och Natriumklorid 0.85% (w/v) justerad till pH 7.0). Tampongerna centrifugerades i 30s för att åter frigöra bakterierna och därefter följde en serie decimala utspädningar och preparering av plattor i duplikat med 1 ml näringsrik agar. Plattorna odlade i 37° c under 48 timmar och antalet kolonier räknades. Resultaten angavs som antal kolonier per platta (cfu= colony forming unit).

Direkt epifluorescerande mikroskopi

Från en av de väl använda torkarna skars små prov på ungefär 2 cm². Dessa prover färgades med buffrad orange Akridin (Difco) i 2 min, vattensköljdes och lufttorkades innan de, nedsänkta i olja, undersöktes med 1000 förstoring i ett mikroskop.

RESULTATEN

Totala mängden av livsdugliga organismer

Resultaten visas i Tabell 1 och för torkar allmänt använda på CCFRA ligger medelvärden inom området $9.55 \times 10^1 - 4.04 \times 10^2$ cfu/prov med ett totalt medelvärde av 2.30×10^2 cfu/prov. Dessa nivåer är inte särskilt höga och visar att livsdugliga mikroorganismer inte ansamlas på ytor inuti torkarna. Resultaten för de väl använda torkarna var snarlika med $1.36 \times 10^1 - 3.58 \times 10^2$ cfu/prov och med ett totalmedelvärde av 9.90×10^1 cfu / prov.

Variationsanalysen med en signifikans av 5% visar att de inte finns någon större skillnad mellan de båda uppsättningarna av torkar. ($p = 0.147$). Jämförelsen mellan alla resultat för torkarna med andra tvättrummysor (Tabell 2) visar ingen nämnvärd skillnad ($p = 0.104$). Fastän de väl använda torkarna var mycket nedsmutsade skulle bakterier knappast ha överlevt om inte temperatur-, närings- och fuktförhållanden var exakt anpassade. När det gällde tvättrummen, skulle det faktum att de nyligen använts kunna innebära att bakterier hade kommit in i torken och förblivit livsdugliga tillräckligt länge för att ge ett något högre värde än för väl använda torkare som inte hade använts nyligen. Därför är resultatet inte helt oväntat. Dessa resultat visar att en ansamling av livsdugliga bakterier inte förekommer på insidan av torkarna och att nivåerna inte nämnvärt skiljer sig från de övriga tvättrummysorna.

Direkt epifluorescerande mikroskopi

Proven var kraftigt nedsmutsade av damm.

Orange Acridine färgar livsdugliga och inte livsdugliga celler klart orange under inflytandet av UV strålar.

Mikroskopisk undersökning visade att det fanns ringa bevis för att bakterier hade fastnat fastän det fanns en rejäl nedsmutsning av underlaget vilket orsakade olika färgkonstellationer. Då och då fanns det bevis på dåligt differentierade färgade celler som beroende av sin dåliga differentiering troligen inte är livsdugliga. Inga försök gjordes för att räkna cellerna med tanke på den grovt vilseledande färgningen.

SLUTSATSER

Färgningen av torkarnas invändiga ytor visade föga bevis för att en ansamling och odling av bakteriella celler sker inuti torkarna (bara tillfälligt dåligt differentierade celler). Resultaten av mätningar av livsdugliga celler bekräftar att livsdugliga celler inte fastnar och inte växer inuti torkarna och därmed kan dessa ytor inte utgöra en reservoar för potentiella patogena celler.