

Ny typ av luftrenare för behandling av allergisk astma

SAMMANFATTNING:

Vid allergisk astma förbättras sjukdomen om allergenbelastningen minskas, men detta har visat sig vara svårt att åstadkomma i hemmiljö. Erfarenheter från industrin visar att man måste skapa ett laminärt luftflöde för att effektivt minska partikelhalten i luften. Detta är orsaken till att tidigare försök med luftrenare i hemmiljö inte lyckats. Med hjälp av Airsonett Airshower filtreras luften och «duschas» över patientens andningszon under natten. Allergenhaltig luft trängs undan och man får en zon av allergen- och partikelfri inandningsluft. Erfarenheterna av användningen visar att många får en bättre sömn, mindre näsbesvär och efter en tid mindre astmasymptom. Preliminära data från en behandlingsstudie av patienter med steroidkrävande astma under 10 veckor har visat på minskad luftvägsinflammation och ökad livskvalitet. De lovande resultaten är nu underlag för en större europeisk 1-årsstudie.

Olle Zetterström

är professor och specialist i lungsjukdomar och allergisjukdomar, överläkare vid Allergicentrum, Universitetssjukhuset i Linköping

KONTAKTADRESS:

Prof Olle Zetterström
Allergicentrum, US
581 85 Linköping

OLLE ZETTERSTRÖM, *Allergicentrum, Linköping*

Vid allergisk astma borde det vara så att sjukdomen skulle försvinna eller bli mycket bättre om allergenen kunde avlägsnas eller undvikas. Några studier där patienten förflyttats till allergenfria miljöer – uppe i bergen eller till rena rum på sjukhus – tyder på en god temporär effekt. Att få en långvarig effekt genom att allergensanera hemmet och använda en luftrenare ligger nära till hands. Många försök och studier med denna inriktning har emellertid givit små resultat eller misslyckats helt.

De dåliga resultaten kan bero på flera delvis okända faktorer:

- Hur utvecklas och hur försvinner den allergiska inflammationen i luftvägen?
- Har behandlingsperioden varit tillräckligt lång?
- Hur ren måste luften vara?
- Kan konventionella luftrenare åstadkomma en tillräcklig minskning av partiklar och allergen i rummet? Kan små kvarvarande allergenmängder underhålla sjukdomen?
- Finns andra faktorer än allergen som bidrar till patientens sjukdom?
- Har den långvariga inflammationen givit förändringar eller skador som mycket långsamt eller inte alls kan bli bättre?

Nya kunskaper om hur man skapar ren och partikelfri luft, och särskilt luftduschtekniken, vid vilken man skapar zoner av ren luft, tycks visa på en möjlig väg till framgång.

Industriell renrumsteknik

Inom industrin har man sedan lång tid använt sig av så kallade renrum med kontrollerade låga partikelnivåer för att möjliggöra en hel rad tekniska framsteg. Kraven på mindre och snabbare datorer

är till exempel helt beroende av att man kan tillverka allt mindre och kraftfullare elektroniska kretsar (microchip) i miljöer med extremt låga partikelnivåer. Inom vården är operationssalar den kanske mest kända motsvarigheten, där risken för en djupinfektion orsakad av bakteriebärande partiklar kan få förödande konsekvenser för patienten.

Eftersom det är dyrt att skapa dessa renrumsmiljöer har de begränsat sig till applikationer som har råd att bära kostnaderna och/eller där renheten är en absolut förutsättning för applikationen. Renrumsmiljöerna kräver stora luftflöden och de ställer stora krav byggnadsdelarnas täthet, personalens klädsel, städ-rutiner, luftslussar och så vidare.

I början av 1990-talet introducerades en helt ny renrumsteknik, luftduschtekniken, som gjorde det möjligt att skapa rena zoner över eller omkring känsliga delar i en produktionsprocess. Luftduscharna, som ger temperaturstyrda laminära luftflöden med ett minimum av luftvirvlar, har en unik förmåga att skapa distinkta zoner, av behandlad, partikelrenad luft. I och med luftduschtekniken behövde man inte längre ta hänsyn till övriga delar av produktionslokalen. Behovet av täta byggnadsdelar, speciell personalklädsel, städrutiner, luftslussar etcetera minskade betydligt.

Medicinsk användbarhet vid allergisk astma

Luftduschtekniken blev naturligtvis snabbt framgångsrik inom industrin, men kanske mer intressant är att den är tillämpbar i ett normalt sovrum. Tekniken ger en helt ny möjlighet att signifikant reducera exponering av mängden inandad allergen och partiklar nattetid. Därmed

öppnas möjligheten att preventivt behandla allergisk astma.

Erfarenheterna från tidigare studier på kvalsterallergiska barn från Holland och Italien, som under skolterminerna fick vistas i de Italienska och Schweiziska alperna (1,2,3,4,5), visar att långvarig vistelse i miljöer med signifikant låga allergennivåer leder till minskad luftvägsinflammation med åtföljande symptomförbättring. Studierna visar också på att det är viktigt att åstadkomma en avsevärd allergenreduktion och att kunna bibehålla denna under en längre tid för att ha någon effekt.

Naturligtvis har en långvarig vistelse i alperna en begränsad tillämpning som användbar behandling. Men om en återkommande nattlig frizon kan åstadkommas med ett medicintekniskt hjälpmedel med motsvarande medicinsk effekt är det en högst tillämpbar behandling.

Effekten av laminärt flöde till andningszonen

För astmatiker med en perenn allergi, där inomhusmiljön står för en större del av allergenexponeringen och där framförallt nattens exponering av allergen har sin främsta källa i sängkläderna, är det mycket svårt att med normal omblandande ventilations- eller luftreningsteknik påverka exponeringen till luftvägen på en sovande person. Mätningar av partikelhalten i andningszonen visar att det i många fall kan det vara bättre att inte ha någon mekanisk ventilation alls, det vill säga det kan ibland vara bättre att låta partiklarna falla fritt till golvet än att vifta runt luften med ett turbulent luftflöde skapat av en konventionell luftrenare eller ett konventionellt omblandande ventilationssystem.

Något som ytterligare försvårar möjligheterna att påverka allergennivån uppmätt i andningszonen är att allergen från reservoarer i sängkläderna effektivt följer med den varma kroppens konvektionsströmmar upp och ut genom täcket förbi andningszonen. Denna allergenbemängda konvektionsström måste brytas för att någon signifikant reduktion av inandad allergen ska åstadkommas.

Det finns ett fåtal tidigare försök att «blåsa» HEPA-filtrerad luft direkt över andningszonen på en sovande astmatiker.^{6,7} Studierna har visserligen lett till signifikanta hälsoeffekter, men som behandlingsform har de inte varit praktiskt användbara på grund av buller, drag och



Den svagt kylda, rena luften faller ner över den sovande patienten. FOTO: LINDA FORSELL

uttorkning av slemhinnor som följd av strömmen av luft.

Airsonett Airshower reducerar patientens allergenexponering med ett temperaturstyrt laminärt luftflöde som effektivt omsluter andningszonen och som trycker undan kroppens allergenbemängda konvektionsström under nattsömn. Det filtrerade luftflödet duschas över patientens andningszon. Genom den svagt kylda luftens högre densitet, «faller» luften, med en kontrollerad hastighet istället för att som i tidigare försök okontrollerat blåsas på patienten. (Bild fig 1)

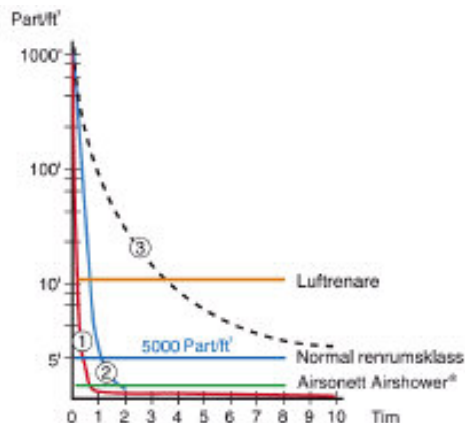
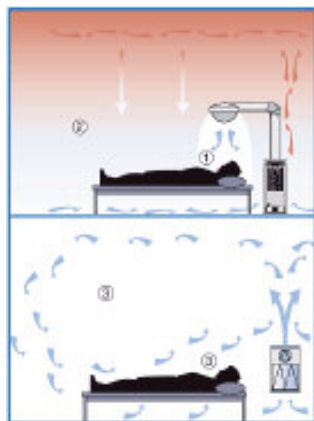
Den minskade allergenexponeringen uppmätt i andningszonen, varaktigheten och komforten är det som skiljer Airso-

nett Airshower från tidigare försök med allergenprevention och det som förklarar de medicinska effekterna. (Se fig 2)

Hjälper åtta timmars frihet från allergen på natten?

Studierna från de italienska alperna visade på minskad luftvägsinflammation med åtföljande symptomförbättring vid tre månaders vistelse i miljöer med låga allergenhalter. Andra studier på allergiska patienter med svårt eksem⁸ har visat på signifikant återgång av eksemen under vistelse i renrumsmiljö under 3–4 veckor med lång kvarvarande effekt efter vistelsen.

Frågan är huruvida frihet från allergi ▶



FIGUR: Skillnaden mellan en konventionell luftrenare (underst till vänster) och Airsonett Airshower. Diagrammet till höger visar partikelhalten mätt i andningszonen under nattens vila med Airsonett Airshower (1) respektive konventionell luftrenare (3).

nexponering under nattsömn är tillräcklig för att erhålla en signifikant klinisk förbättring hos en astmatiker med perenn allergi. Möjligen kan cirka åtta timmars vila från exponering ge en minskad inflammation märkbar dygnet runt. Särskilt skulle detta kunna vara betydelsefullt om den viktigaste exponeringen skedde nattetid. Vid vissa allergen skulle nattlig behandling vara effektivare än vid andra. Skillnader i exponering diskuteras i en välgjord översiktsartikel av Custovic (4). Men det saknas ännu en hel del kunskap i ämnet.

Studier på patienter med astma

Tidiga och små studier och fallbeskrivningar på patienter i Skåne tycks visa att det främst var yngre patienter med allergisk astma som hade god effekt av luftduschen (Lunell E. Data on file Airsonett AB).

Resultaten var uppmuntrande och en studie av 22 unga astmatiker med steroidkrävande astma (> 400 mcg budesonid) från Linköping och Stockholm har nyligen slutförts. Preliminära data visar att tio veckors aktiv behandling med Airsonett Airshower resulterade i en signifikant förbättrad livskvalitet och minskad bronkiell inflammation mätt med FeNO

jämfört med placebo. Resultaten är i paritet med resultaten från studierna av patientvård i alperna.

Ett patientfall

En patient med lång erfarenhet av Airsonett Airshower är Iréne, som berättat och demonstrerat användningen i TV i september 2007 (9).

Iréne är handikappad och nu i behov av rullstol efter sjukdom i ungdomen. Hon började rida som barn, men fick göra uppehåll i perioder på grund av operationer. När hon var 24 år tog hästintresset fart på allvar. Iréne började tävla dressyr -97 och blev landslagsryttare några år senare, 2004 tog hon två guldmedaljer på OS i Athen.

Efter framgångarna på Paralympics började Iréne få bekymmer med sina luftvägar och utvecklade astma. Det visade sig att hon var allergisk mot pälsdjur och hon behandlades med kortison och ventolin. Trots perioder med förhållandevis höga doser av kortison blev astman inte välkontrollerad. Hon hade svårt att andas och hostade ideligen. Detta resulterade i att nattsömn blev lidande med dagtrötthet och utebliven träning som följd. Astmaanfall och akutvårdsbesök var vanligt förekommande och hösten 2006

var hennes lungkapacitet under 40 %. Då sattes en ny hög dos kortison in i flytande form som intogs en gång om dagen på klinik. Trots den höga dosen så svarade Iréne inte tillfredställande på behandlingen.

När inget annat hjälpte sattes en profylaktisk tilläggsbehandling med Airsonett Airshower in. Det blev vändningen och ganska omgående så började hon må mycket bättre. Hostan och rosslet i luftvägarna försvann och trycket över bröstet minskade. Sönnen blev också mycket bättre, men det viktigaste för henne var att energin kom tillbaka så att hon kunde återuppta sin träning. Nu har Iréne haft Airshowern i nästan ett år och har inte haft något astmaanfall under perioden. Hon har kunnat återuppta tävlandet och har blivit uttagen till OS i Peking 2008.

Studie av patienter med allergeninducerad astma

De studier som nu initierats av Airsonett AB kommer att ge en betydande kunskap i ämnet. Livskvalitet, bronkiell inflammation, lungfunktion, sömnkvalitet och hälso-ekonomiska effekter ska studeras i en europeisk multicenterstudie på patienter med allergisk astma. Patienterna ska få tilläggsbehandling med aktiv eller placebo Airsonett Airshower ovanpå sin ordinerade mediciner under ett års tid, där man under de nio sista månaderna ska ha möjlighet att ändra sin mediciner med bibehållen astma kontroll enligt GINA 2006. Även äldre ska studeras. Inklusionskriterier är bland annat:

- 7–70 år
- Verifierad allergi mot pälsdjur och/eller kvalster
- Mediciner med 200–1200 µg/dag budesonid eller ekvipotent ICS
- Delvis kontrollerad astma enligt GINA 2006

Diskussion

Resultaten visar att av ren luft, administrerad direkt till andningszonen under sömn, kan ha gynnsamma effekter hos patienter med allergisk astma innefattande ökad livskvalitet och minskad bronkiell inflammation. Erfarenheter från fallstudier visar att det framförallt är symtom kopplat till nattsömn som har den snabbaste effekten. Några vanliga iakttagelser är att näsan blir mindre täppt, att användarna får en minskad slemproduktion och att de vaknar upp

mer utvilade. Sammantaget upplever patienterna en ökad livskvalitet och om detta beror på mindre inflammation och symtom eller helt enkelt en förbättrad nattsömn är ännu oklart (kanske en kombination av båda). Hos äldre patienter rapporteras ofta att man orkar mer än tidigare i sina dagliga aktiviteter. Denna patientgrupp har ofta en mindre uttalad allergi varför resultaten kan peka på att en låg partikelhalt (dammfrihet) under nattsömnen kan ha positiva effekter.

Konklusion

Resultaten från Airshower-studien och andra studier visar att allergennivån måste komma ned till mycket låga nivåer för att få positiva effekter på astmapatienter. Låg allergennivå kan minska luftvägsinflammationen och har en positiv inverkan på livskvaliteten. Studierna visar att laminärt luftflöde som administreras direkt i andningszonen är den mest framgångsrika metoden att skapa den andningsmiljö nattetid som krävs.

Resultat från studier och erfarenheter från fallstudier visar att Airsonett Airshower kan vara en alternativ tilläggsbehandling till inhalede steroider. Airsho-

wern kan också vara ett behandlingsalternativ för astmatiker som trots optimerad medicinsk behandling fortfarande inte har en fullt kontrollerad astma.

Den stora europeiska studie som nu initieras inriktas på uttalad allergisk astma. Det kan även vara av intresse att syna de effekter som visat sig på den äldre patientgruppen med ofta mindre uttalad allergi. Erfarenheter från praktisk tillämpning pekar på att en nattlig vila i dammfrihet ger positiva effekter på den dagliga fysiska aktiviteten. Detsamma gäller för patienter i gränslandet mellan astma och KOL. Båda patientgrupperna kan vara intressanta för framtida studier.

Referenser:

1. Kerrebijn KF. Endogenous factors in childhood CNSLD: methodical aspects in population studies. In: Orië NGM, van der Lende R, eds. Bronchitis III. Assen, The Netherlands: Royal Van Gorcum, 1970:38–48
2. Piacentini GL, Bodini A, Costella S, Vicentini L, Peroni D, Zanolla L, Boner AL. Allergen avoidance is associated with a fall in exhaled nitric oxide in asthmatic children. *J Allergy Clin Immunol*. 1999 Dec;104(6):1323–4.
3. Peroni DG, Piacentini GL, Costella S, Pietrobelli A, Bodini A, Loiacono A, Aralla R,

Boner AL. Mite avoidance can reduce air trapping and airway inflammation in allergic asthmatic children. *Clin Exp Allergy*. 2002 Jun;32(6):850–5.

4. Grootendorst DC, Dahlén S-E, Van den Bos JW, Duiverman EJ, Veselic-Charvat M, Vrijlandt EJLE, O'Sullivan S, Kumlin M, Sterk PJ, Roldaan AC. Benefits of high altitude allergen avoidance in atopic adolescents with moderate to severe asthma, over and above treatment with high dose inhaled steroids. *Clin Exp Allergy* 2001;31:400–408.
5. Custovic A, Simpson A, Chapman MD, Woodcock A. Allergen avoidance in the treatment of asthma and atopic disorders. *Thorax* 1998;53:6372.
6. Verrall B, Muir DC, Wilson WM, Milner R, Johnston M, Dolovich J. Laminar flow air cleaner bed attachment: a controlled trial. *Ann Allergy*. 1988 Aug;61(2):117–22.
7. Zwemer RJ, Karibo J. Use of laminar control device as adjunct to standard environmental control measures in symptomatic asthmatic children. *Ann Allergy*. 1973 Jun;31(6):284–90.
8. Sanda T, Yasue T, Oohashi M, Yasue A. Effectiveness of house dust-mite allergen avoidance through clean room therapy in patients with atopic dermatitis. *J Allergy Clin Immunol*. 1992 Mar;89(3):653–7.
9. Reportage, SVT, Östnytt 6/9 2007. En inspelning kan även fås från författaren och Airsonett AB