

SAMMANFATTNING PÅ SVENSKA

Återkommande episoder av nedre luftvägssymtom i form av pipande och väsande andning tillhör en av de vanligaste åkommorna hos små barn, och i många av västvärldens länder svarar sådana symtom för en betydande andel av de sjukhusinläggningar som görs inom denna åldersgrupp. I en del länder i Europa har man sedan början av 1900-talet kunnat se en gradvis ökning av olika allergisjukdomar och i Sverige beräknas att förekomsten av astma, allergisk snuva och atopiskt eksem har mer än fördubblats de senaste 30 åren. En liten andel av denna ökning kan troligtvis förklaras av bättre diagnostik, men det är sannolikt så att även vår förändrade livsstil har medfört att vi blivit mer känsliga. Vissa riskfaktorer för astma och allergiutveckling hos barn är väldokumenterade, t.ex. exponering för miljötabaksrök (ETS) och vissa infektionssjukdomar, men ytterligare kunskap erfordras om bl.a. sambanden mellan yttre miljö liksom faktorer i inomhusmiljö och tidiga astmasymtom hos barn.

Syftet med denna avhandling är att studera faktorer i miljön som kan ha betydelse för utvecklingen av tidiga och återkommande astmasymtom, och är framför allt inriktad på faktorer som byggnadskonstruktion och ventilationssystem samt luftomsättning, luftfuktighet och olika föroreningar i innemiljön, men innehåller även en studie av uteluftens inverkan på tidiga astmasymtom hos barn.

Avhandlingens fem delarbeten bygger helt på två olika grundstudier. I båda studierna har vi använt enkäter och besiktningsskyltar för att få information om hur olika byggnader var konstruerade, besiktningsskyltar avseende förekomst av fukt och mögelskador m.m., samt information om brukarvanor, som kan ha betydelse för inomhusmiljön (rökning, vädring mm). I studie 2, BAMSE-studien (*delarbete III-V*) har vi även tillgång till information som gäller eventuell astma eller annan allergisjukdom hos föräldrarna till de barn som ingår i studien. Vi har även information om astmasymtom hos barnen vid ett och två års ålder. I båda studierna har vi utfört mätningar av luftomsättning, temperatur och luftfuktigheten, samt analyserat förekomsten av kvalsterallergen i madrassdamm. Vidare har vi beräknat fuktillskottet inomhus, dvs. skillnaden i ånghalt (g/m^3) utomhus respektive inomhus. I studie 1 har vi dessutom utfört mätningar av flyktiga kemiska ämnen i rumsluften (VOC) och i BAMSE ingår mätningar av kvävedioxid (NO_2) utomhus och inomhus.

Studie 1 (delarbete I och II)

Den första studien är utförd i 59 likvärdigt konstruerade enplans radhus, byggda under åren 1968-70, inom ett bostadsområde norr om Stockholm. I denna studie undersökte vi vilken inverkan olika ventilationssystem hade på luftomsättning, temperatur, luftfuktighet och halten av kemiska ämnen i inomhusluften samt för sannolikheten av höga nivåer av kvalsterallergen i madrassdamm (*delarbete I*). I epidemiologiska studier används ibland kondens på insidan av 2-glas fönsterrutor vintertid som indikator för ett undermåligt inomhusklimat. Vi beräknade därför också värdet av att använda kondens, och högt fuktillskott inomhus, som indikatorer för låg luftomsättning, hög luftfuktighet ($\geq 7 \text{ g/kg}$), förhöjda halter av föroreningar inomhus, samt för kvalsterallergen i madrassdamm (*delarbete II*).

Resultaten från studie 1 (*delarbete I och II*) tyder på att mekanisk ventilation ökar möjligheten att uppnå en luftomsättning på 0,5 oms/h eller mer i moderna enfamiljsfastigheter och att detta minskar risken för luftfuktighetsnivåer inomhus vintertid som skapar en grogrund för kvalsterväxt, samt bidrar dessutom till att sänka föroreningshalten i rumsluften. Vi fann vidare att frånvaro av kondens och ett fuktillskott $< 3 \text{ g/m}^3$ var tillförlitliga markörer (90-100%) för en luftfuktighet $< 7 \text{ g/m}^3$ vilket förhindrar kvalsterväxt, men att det även om det förekommer kondens kan vara nödvändiga med ytterligare undersökningar för att fastställa om detta verkligen betyder att det också finns kvalster i bostaden. I några hus där garaget, som var sammanbyggt med huset, användes för bilparkering fann vi dessutom kemiska ämnen från bensinångor i bostadsenheten.

Studie 2, BAMSE- studien (delarbeten III-V)

Denna studie utgår från BAMSE-projektet (Barn, Allergi och Miljö i Stockholm, ett Epidemiologiskt projekt), en longitudinell prospektiv studie som omfattar drygt 4000 barn, födda inom

delar av Storstockholm, under perioden februari 1994 till november 1996. Inom BAMSE-projektet finns också en s.k. fall- och kontrollstudie, en delstudie som består av 540 barn; 181 barn med astmasymtom ("fall") samt 359 barn utan astmasymtom ("kontroller"). Resultaten av studie 2 (*delarbete III-V*) avser framför allt denna delstudie. Alla de 540 barn som ingår i fall-kontroll studien bodde kvar i sin "första bostad" vid tidpunkten för rekryteringen till denna substudie. För att kunna bedöma skillnader i sjukdomsförekomst mellan exponerade och oexponerade fall och kontroller har vi utfört s.k. multipel regressionsanalys, där alla riskbedömningar är justerade för effekter av andra riskfaktorer för astma/allergisjukdom hos barn; kön, ärftlighet för astma/allergisjukdom, mammans rökning under graviditeten, amning samt dessutom för bostadens byggnadsår.

I BAMSE-studien framkom det ingen generell skillnad mellan förekomsten av återkommande astmasymtom hos barn i flerbostadshus jämfört med barn i villor. Däremot var det vanligare med sådana symtom hos barn som bodde i flerbostadshus byggda efter 1939 och hos barn boende i villor byggda på kryppgrund eller platta på mark, än hos barn som bodde i flerbostadshus byggda före 1940. Det förelåg inga tydliga samband mellan återkommande astmasymtom och någon särskild typ av ventilationssystem eller med luftomsättningen i bostaden. Däremot förelåg en negativ korrelation mellan luftomsättning och luftfuktighetsnivåer inomhus (*delarbete IV*).

Vi fann att förhöjd luftfuktighet inomhus [≥ 5.8 g/kg (medianen)] var relaterat till en högre risk för återkommande astmasymtom hos barn under 2 år. I hem där föräldrarna vid upprepade tillfällen konsekvent rapporterat att det förekom kondens på insidan av tvåglas fönsterrutor vintertid var risken för återkommande astmasymtom hos barnen dubblerad, jämfört med barn som bodde i hem utan tecken på kondens under denna period - från födelsen till tiden för bostadsbesiktningen. Fukt- och mögelskador i hemmet ökade också risken för återkommande astmasymtom. Om barnets bostad vid besiktningstillfället hade både tecken på fukt/mögelskador och hög luftfuktighet (≥ 5.8 g/kg) var risken för astmasymtom fördubblad jämfört barn vars hem inte hade tecken på fukt/mögelskador och där luftfuktigheten var låg (< 5.8 g/kg). Ju fler tecken på fukt och mögelskador som noterades vid besiktningen, eller om exponeringen varit långvarig desto starkare tycktes samband med tidiga astmasymtom vara. Vidare sågs också en ökad risk för återkommande astmasymtom hos barn vars sovrum målats om under moderns graviditet eller under barnets första levnadsår. Vi fann också en samverkans effekt mellan olika miljöexponering, inklusive miljötabaksrök med en ökad risk för astmasymtom för barn som exponerats för flera riskfaktorer samtidigt (*delarbete V*).

Av de 540 barnen bodde 129 barn i stadsmiljö, 274 i förorter med i huvudsak flerbostadshus samt 137 i villaområden. Vi fann en trend till ökad risk för återkommande astmasymtom hos barn exponerade för förhöjda halter av luftföroreningar innehållande kvävedioxid (NO_2), i förhållande till barn exponerade inom den lägsta kvartilen. Vidare framkom en samverkande effekt mellan de högsta halterna av NO_2 (inom 4:e kvartilen) och miljötabaksrök (föräldrars rökning), med tre gånger högre risk för astmasymtom hos barn exponerade såväl för NO_2 halter inom den 4:e kvartilen som föräldrars rökning, jämför med barn exponerade för lägre NO_2 nivåer och utan rökande föräldrar. Endast 46 av 540 bostäder använde gasspis vid matlagning och någon statistiskt säkerställd riskökning för astmasymtom framkom inte i relation till användning av gasspis (*delarbete III*).

Sammanfattning

Sammanfattningsvis tyder resultaten från samtliga fem delarbeten på att byggnadsrelaterade faktorer kan ha en stor betydelse för risken att små barn skall drabbas av tidiga återkommande astmasymtom, samt att en förbättrad inomhusmiljö därigenom kan ha en preventiv betydelse i detta sammanhang.

Resultaten tyder vidare på att exponering för NO_2 , framför allt i kombination med exponering för miljötabaksrök, ökar risken för återkommande astmasymtom hos små barn redan vid nivåer som underskrider rekommenderade Europeiska riktnivåer för högsta årsmedel exponering ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$).