

Loftborið bráðaofnæmi á Mið-Norðurlandi

Magnús Ólafsson¹⁾, Davíð Gíslason²⁾

Ólafsson M, Gíslason D

Airborne immediate allergy in Mid-North Iceland

Læknablaðið 1998; 84: 928-34

Objective: To investigate main causes of airborne immediate allergy in a region of one primary health care center with about 17,000 inhabitants in the northern part of Iceland, both in general and with special reference to diagnoses.

Material and methods: Totally 600 individuals with symptoms indicating airborne immediate allergy were investigated under the periode 1988-1995. Skin prick test (SPT) was used in a standardized way and with standardized solutions. Histamine 10 mg/ml was used as a positive control and positive results were defined as at least half as big as the histamine reaction.

Results: 47% of investigated individuals had positive SPT. Grass gave most often positive response and animal dander from cat were in the second place. The allergy symptoms start in more than half of the cases under the age of 16. House dust mites allergy are confirmed in only about 10% of the cases. Mean age of patients who came to the health care center with allergy is 23±13 years and 34±17 years of those without allergy and the difference is significant in both sexes ($p < 0.001$). When patients with grass pollen allergy are divided into two groups, those with and those without a family history (parents or siblings) of allergy, it is evident that those with a family history get their allergic disease significantly earlier in life than those without a family history ($p < 0.01$).

Conclusions: Immediate airborne allergy is, as is

quite well known, mostly a disease of children and young people. By far the most common cause in Mid-North Iceland is grasspollen as in South-West Iceland. Birch pollen is more common in the northern part, probably because of a different vegetation. Age distribution in the whole group without regard to diagnosis is the same as in South-West Iceland where patients with chronic rhinitis were investigated. Storage mite *Lepidoglyphus destructor* is often positive in those working with hay and it should be included in standard panel for skin prick tests in Northern Iceland.

Key words: immediate airborne allergy, causes, Mid-North Iceland.

Ágrip

Tilgangur: Að kanna helstu orsakir bráðaofnæmis á Norðurlandi innan upptökusvæðis einnar heilsugæslustöðvar með um það bil 17.000 íbúa, bæði almennt og með tilliti til einstakra sjúkdóma.

Efniviður og aðferðir: Rannsakaðir voru 600 einstaklingar sem höfðu einkenni sem gátu samrýmst bráðaofnæmi. Tímabilið er 1988-1995. Gert var húðpróf (skin prick test) eftir stöðluðum leiðum og með stöðluðum lausnum. Histamín (10 mg/ml) var notað sem jákvæð viðmiðun og jákvætt húðpróf skilgreint sem að minnsta kosti helmingur af histamínsvöruninni (++).

Niðurstöður: Af rannsökuðum einstaklingum reyndust 47% vera með jákvæð húðpróf. Algengustu orsakir voru grasfrjó og kattarhár voru í öðru sæti. Sjúkdómurinn byrjar í liðlega helmingi einstaklinga fyrir 16 ára aldur, ofnæmi gegn rykmaurum sést einungis í um 10% tilvika. Meðalaldur þeirra sem hafa ofnæmi er 23±13 ár og þeirra sem ekki hafa ofnæmið

Frá ¹⁾Heilsugæslustöðinni á Akureyri, ²⁾Vífilsstaðaspítala. Fyrirspurnir, bréfaskipti: Magnús Ólafsson, Heilsugæslustöðinni á Akureyri, Pósthólf 460, 602 Akureyri. Sími: 460 4600, bréfsími: 461 2605, netfang: magnus@hak.ak.is

Lykilorð: loftborið bráðaofnæmi, orsakir, Mið-Norðurland.

34±17 ár. Munurinn er marktækur og kemur fram hjá báðum kynjum ($p<0,001$). Þegar at-
hugaðir eru sérstaklega þeir sem hafa ofnæmi
fyrir grasfrjóum og hópnum skipt eftir því
hvort um ættarfylgju frá foreldrum eða systkin-
um er að ræða eða ekki, kemur í ljós að þeir
sem hafa ættarfylgju fá sinn ofnæmissjúkdóm
marktækt fyrir en hinir sem ekki hafa ættar-
fylgju ($p<0,01$).

Alyktanir: Loftborið bráðaofnæmi er, eins
og vel er þekkt, sjúkdómur ungs fólks og byrjar
oftast snemma á ævinni. Grasfrjó er langal-
gengasta orsök eins og á suðvesturhorni lands-
ins. Birkifrjó eru algengari orsök á Norðurlandi
en það er sennilega vegna mismunar í gróður-
fari. Aldursdreifing alls hópsins, án tillits til
greiningar, er sú sama og sýnt hefur verið fram
á suðvestanlands þar sem rannsakaðir voru ein-
staklingar með langvinna slímhúðarbólgu í
nefi. Heymaurinn *Lepidoglyphus destructor* er
oft jákvæður í húðprófi hjá þeim sem vinna í
heyryki, og er ástæða til að hafa hann með í
stöðluðum húðprófum.

Inngangur

Með bráðaofnæmi er hér átt við ónæmisvið-
brögð af flokki I eins og upphaflega var lýst af
Cell og Comb (1). Rannsóknir hafa verið gerðar
á orsökum bráðaofnæmis og algengi hér á
landi (2). Ekki liggja fyrir upplýsingar um hvort
orsakir séu hinar sömu á Norðurlandi, en fyrri
kannanir taka einkum mið af suðvesturhorni
landsins. Vel er þekkt að orsakir geta verið mis-
munandi eftir landsvæðum sem hafa ólíkt veð-
ur- og gróðurfar (3). Tilgangur þessarar rann-
sóknar var að athuga helstu ástæður bráðaof-
næmis og aldursdreifingu þeirra sem greinast
með það á Norðurlandi.

Efniviður og aðferðir

Rannsókn þessi spannaði átta ára tímabil
(1988 til og með 1995) og fór fram á Heilsu-
gæslustöðinni á Akureyri. Upptökusvæðið var
Akureyri og nágrenni með um 17 þúsund íbúa,
12% þeirra bjuggu í sveit og 88% í þéttbýli.
Fyrsti höfundur þessarar greinar gerir flest of-
næmispróf sem gerð eru í þessu læknishéraði.
Sjúklingar voru í langflestum tilvikum sendir
til hans af heilsugæslu/heimilislæknum á rann-
sóknarsvæðinu, en í minnihluta tilvika leituðu
sjúklingar til hans án milligöngu annarra lækna.
Allir sjúklingar höfðu einkenni frá öndunarfer-
um og í mörgum tilvikum einnig frá augum.

Stærsti sjúklingahópurinn hafði síkvef (peren-
nial rhinitis). Helstu einkenni voru viðvarandi
nefrennsli/nefstíflur sem og oft á tíðum kláði í
nefi og hnerrahviður. Í öðru lagi voru sjúklingar
með merki slímhúðarbólgu í augum og nefi
að sumarlagi (seasonal rhinoconjunctivitis). Í
þriðja lagi voru sjúklingar með astma þar sem
sjúkdómsgreining var annað hvort þekkt þegar
rannsókn fór fram eða þá staðfest með öndun-
arprófi þar sem aukning í FEV (forced expira-
tory volume) 1,0 mældist yfir 15% eftir gjöf
berkjuvíkkandi innúðarlyfja. Í fjórða lagi voru
einstaklingar sem höfðu blönduð einkenni sem
féllu ekki undir skilmerki þessara þriggja
flokka.

Alls voru 600 einstaklingar hafðir með í
rannsókninni, allir höfðu einkenni frá öndunar-
ferum og/eða augum sem samrýmst gátu bráða-
ofnæmi. Karlar voru 252 eða 42%, konur voru
348 eða 58%, meðalaldur hópsins var 29,5 ár.
Úr sveit voru 11,7% en 88,3% voru úr þéttbýli.
Ekki var um slembiúrtak að ræða heldur voru
umræddir 600 einstaklingar rannsakaðir þar
sem þeir höfðu einkenni sem samrýmst gátu
bráðaofnæmi. Nákvæm sjúkrasaga var tekin og
framkvæmd venjuleg lækni skoðun og fremri
nefspeglun (rhinoscopy) með venjulegri eyrna-
speglun (otoscopy) þar sem það átti við og önd-
unarmælingu (spirometry) þar sem það átti við.
Þá voru staðlaðar spurningar lagðar fyrir alla
sjúklingana meðal annars með tilliti til aldurs
við upphaf sjúkdóms. Gert var húðpróf með
prick aðferð og notað histamín (styrkleiki 10
mg/ml) sem jákvæð viðmiðun og saltvatn sem
neikvæð viðmiðun. Notaðar voru Alutard of-
næmislausnir frá Allergologisk Laboratorium í
Kaupmannahöfn (ALK). Dreypt var á húð á
framhandlegg einum dropa af hverri lausn og
stungið í með þar til gerðum nálum (lancets) og
lesið af eftir 15 mínútur. Við mat á niðurstöð-
um var tekið mið af stærð histamínsvörunar
(upphleypta hluta svörunarinnar) og húðpróf
fyrir tiltekið efni skilgreint jákvætt ef upp-
hleypti hlutinn var helmingur (++) af stærð
histamínsvörunar eða meira. Í öllum tilvikum
var teiknaður hringur utan um húðsvaranir með
vatnsleysanlegu bleki. Límband var síðan límt
yfir prófstaðinn og fékkst þá þrykkimynd á
límbandið. Það var síðan fjarlægð (með með-
fylgjandi þrykkimynd) og sett á þar til gert
svörunarblað til geymslu og frekari úrvinnslu.
Mæld var lengsta lína í svöruninni og lengsta
lína hornrétt á og lagt saman og deilt í með

Tafla I. Svörun gegn mismunandi ofnæmisvökum.

Ofnæmisvakar	Jákvætt próf		
	Alls	Fjöldi	(%)
Birki	569	55	(9,6)
Gras	573	169	(29,5)
Túnffíll	572	13	(2,3)
Hestur	571	35	(6,1)
Köttur	573	125	(21,8)
Hundur	571	49	(8,6)
<i>Dermatophagoides</i>			
<i>petronyssinus</i>	568	27	(4,8)
<i>Dermatophagoides</i>			
<i>farinae</i>	568	27	(4,8)
<i>Alternaria alternaria</i>	545	4	(0,7)
<i>Cladosporium herbarum</i>	554	8	(1,4)
<i>Mucor spinosus</i>	243*	3	(1,2)
<i>Aspergillus fumigatus</i>	180*	1	(0,6)
<i>Lepidoglyphus destructor</i>	55**	17	(30,9)

* *Mucor spinosus* hætt 1994 en *Aspergillus fumigatus* notuð eftir það.

** Einungis prófað hjá þeim sem notuðu hey.

tveimur til að finna út stærð í mm (4). Fram kemur í töflu I hvaða ofnæmisvakar eru notaðir í rannsókninni. Eina undantekningin frá því að húðpróf var notað, var við greiningu ofnæmis fyrir heymaurinn *Lepidoglyphus destructor*. Þar var stuðst við mótetnamælingar og mæld sértæk IgE mótetni, með RAST aðferð (5). Jákvæð niðurstaða í RAST-flokkum var skilgreind 2 eða stærri.

Á fyrrnefndu rannsóknartímabili voru notuð stöðluð efni með styrkleika 10 H.E.P. (6). Breytingar urðu á ofnæmisvökum fyrir myglusveppum á tímabilinu. Árið 1994 var hætt að nota *Mucor spinosus* en í stað hans sett inn *Aspergillus fumigatus*. Þá var frá sama tíma notuð ofnæmislausn til að greina ofnæmi fyrir heymaur, *Lepidoglyphus destructor*, en einungis var prófað fyrir þessum ofnæmisvaldi hjá þeim sem notuðu hey.

Upplýsingum var safnað í tölutækt form í File Maker Pro fyrir Macintosh og síðan fært yfir í Stat View SE + Graphic program. Hóparnir voru bornir saman með einföldu t-prófi eða ópörðu t-prófi. Samanburður milli hópa, sem höfðu grasofnæmi og annars vegar ættarfylgju fyrir ofnæmi og hins vegar ekki, var gert með kí-kvaðratsprófi, $p < 0,05$ var talið marktækt.

Niðurstöður

Alls reyndust 283 hafa jákvæð húðpróf eða 47%. Meðalaldur þeirra sem höfðu jákvæð húðpróf var 23 ± 13 ár en meðalaldur þeirra sem höfðu neikvæð húðpróf var 34 ± 17 ár ($p < 0,001$). Yngsti einstaklingurinn var tveggja ára og elsti 77 ára en flestir rannsakaðra einstaklinga voru

Tafla II. Fjöldi sjúkdómsgreininga og fjöldi þeirra sem höfðu jákvæð ofnæmispróf.

Greining	N	Jákvætt próf (%)
Síkvef	288	118 (42)
Sumarkvef	155	122 (79)
Astmi	96	32 (33)
Önnur einkenni	61	11 (18)

Tafla III. Meðalaldur eftir sjúkdómsgreiningu hjá þeim sem höfðu jákvætt ofnæmispróf borið saman við þau sem höfðu neikvætt próf.

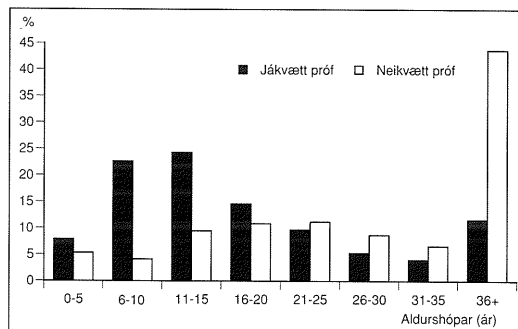
Greining	Meðalaldur	
	Jákvætt próf	Neikvætt próf
Síkvef	28 ± 13	37 ± 16 **
Sumarkvef	17 ± 10	32 ± 14 **
Astmi	26 ± 14	34 ± 19 *

* $p < 0,05$, ** $p < 0,001$

born og ungt fólk. Tafla I sýnir niðurstöður úr húðprófunum. Heymaurinn *Lepidoglyphus destructor* sýndi oftast jákvæða svörun eða í 31% tilvika en einungis var prófað fyrir honum hjá þeim sem unnu með hey. Hér var einungis stuðst við RAST próf. Að öðru leyti var jákvæð svörun gegn grösnum langalgengust eða í tæplega þriðjungi tilvika og svörun gegn kattarhárum hjá liðlega fimmta hluta hópsins. Í þriðja sæti kom birkifirji með svörun í tæplega tíunda hverju tilviki. Svörun gegn rykmaurum var mun sjaldgæfari og í langflestum tilvikum var rannsókn fyrir myglusveppum neikvæð.

Í töflu II koma fram helstu tilefni ofnæmisrannsókna. Einungis ein sjúkdómsgreining var notuð fyrir hvern einstakling og var þar valin sú sjúkdómsgreining sem var þýðingarmest og aðaltilefni rannsóknar. Á þann hátt er heildarfjöldi einstaklinga með mismunandi sjúkdóma í þessari töflu sá sami og fjöldi rannsakaðra einstaklinga. Algengast var síkvef. Þar var hlutfall jákvæðra húðprófa 42%. Þar næst kom slímhúðarbólga í augum og nefi á sumrin, en jákvæð húðpróf reyndust 79%. Þriðja algengasta tilefnið var astmi og í þeim hópi greindist ofnæmi í 33% tilvika. Sjaldgæfust voru einkenni frá augum og nefi eða öndunarfærum án þess að tekist hafi að flokka þau undir eina ákveðna sjúkdómsgreiningu. Þar var hlutfall ofnæmis 18%.

Tafla III sýnir meðalaldur eftir sjúkdómsgreiningum og að þeir sem höfðu jákvætt ofnæmispróf voru í öllum tilvikum með marktækt lægri meðalaldur en hinir. Meðalaldur karla sem höfðu ofnæmi var 21 ± 13 ár og kvenna 25 ± 13 ár. Meðalaldur karla sem ekki höfðu ofnæmi var 32 ± 17 ár og meðalaldur kvenna var 35 ± 17 ár.



Mynd 1. Aldur við upphaf sjúkdómseinkenna.

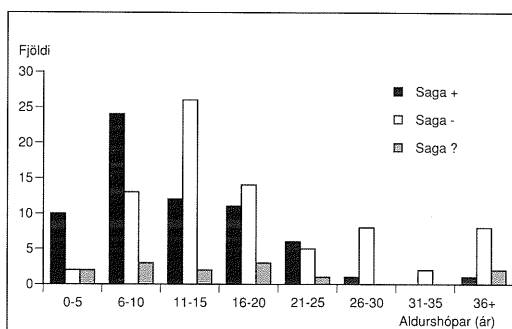
Mynd 1 sýnir aldur þegar einkenni komu fyrst fram. Í hópnunum sem hafði jákvætt próf fyrir ofnæmi voru einkenni komin fram hjá liðlega helmingi við 16 ára aldur og hjá tæplega 70% um 20 ára aldur. Hjá þeim sem ekki reyndust hafa jákvætt próf fyrir ofnæmi höfðu um 30% fengið einkenni um 20 ára aldur og helmingurinn fékk einkenni eftir 35 ára aldur. Mynd 2 sýnir aldur við upphaf einkenna hjá þeim sem höfðu jákvætt próf fyrir grasfrjóum og skiptingu eftir því hvort saga var um ofnæmi hjá foreldrum eða systkinum eða ekki. Myndin sýnir að þau sem höfðu slíka sögu fengu einkenni á unga aldri í þessari rannsókn.

Tafla IV sýnir ofnæmisvalda hjá þeim sem höfðu jákvætt ofnæmispróf. Hæst var hlutfallið fyrir grösom og þar næst fyrir köttum, birki og hundum. Rykmaurar greindust aðeins í um tíunda hluta hópsins. Hlutfall jákvæðra prófa fyrir *L. destructor* var þó enn hærra en fyrir grösom en fyrir honum var þó einungis prófað hjá þeim sem unnu í heyi.

Umræða

Í þessari rannsókn reyndist tæplega helmingur prófaðra einstaklinga með bráðaofnæmi. Í íslenskri rannsókn sem tekur til sjúklingahóps með langvinna slímhúðarþöglu í nefi, reyndust 46% hafa ofnæmi (7).

Í Evrópukönnuninni **Lungu og heilsa** sem Ísland tók þátt í, og þar sem rannsakað var bráðaofnæmi hjá 20-44 ára Íslendingum völdum af handahófi, reyndust 20,5% hafa jákvæð húðpróf (2). Í rannsókn á bráðaofnæmi í tveimur landbúnaðarhéruðum á Íslandi reyndust 17,9% vera með jákvæð húðpróf (8). Fyrsta greinin um niðurstöður húðprófa á Íslandi var birt 1981 og niðurstöður með tilliti til röðunar algengustu ofnæmisvalda var áþekkt og hér (9). Bráðaofnæmi er fyrst og fremst sjúkdómur barna og ungs fólks og endurspeglar það í mun



Mynd 2. Aldur við upphaf einkenna hjá þeim sem höfðu jákvætt próf fyrir grasfrjóum skipt eftir hvort saga var um ofnæmi hjá foreldrum eða systkinum.

Tafla IV. Hlutfallsþéttning milli ofnæmisvalda hjá þeim sem höfðu jákvætt ofnæmispróf.

Ofnæmisvaldar	%
Gras	61,0
Köttur	45,1
Birki	19,9
Hundur	17,7
Hestur	12,6
<i>Dermatophagoides petronyissinus</i>	9,7
<i>Dermatophagoides farinae</i>	9,7
Túnfífill	4,7
<i>Cladosporium herbarum</i>	2,1
<i>Alternaria alternarius</i>	1,4

lægrí meðalaldri þeirra sem hafa ofnæmi, borið saman við þá sem ekki hafa sjúkdóminn. Nær helmingur þeirra sem rannsakaðir eru eða 48% hafa síkvef sem ástæðu rannsóknar en einungis um 42% þeirra reynast hafa ofnæmi. Liðlega fjórðungur rannsakaðra hafði einkenni sem samrýmst gátu frjókvefi en 80% þeirra greindust með ofnæmi. Þetta sýnir að einkenni frjókvefs gefa betri vísbindingu um ofnæmi en síkvef. Það vekur hins vegar upp þá spurningu hvers vegna fleiri voru ekki jákvæðir í þeim hópi. Þetta kann að stafa af því að á rannsóknarsvæðinu séu ofnæmisvakar frjókorna sem enn eru ekki þekktir. Frjósmælingar hafa verið gerðar á suðvesturhorni landsins en hófust á Akureyri í maímánuði á þessu ári. Verður væntanlega innan tíðar hægt að fá svar við þeirri spurningu. Í þessari rannsókn var rétt um þriðjungur sjúklinga með astma samfara ofnæmi. Það er nokkuð hátt hlutfall borið saman við aðrar rannsóknir (10). Íslensk rannsókn hefur sýnt að þeir sem höfðu sögu um ofnæmisikvef höfðu sögu um astma í 49% tilvika (7). Hafa ber í huga að rannsóknarhópurinn var að stærstum hluta börn og ungt fólk. Tæp 10% rannsakaðra einstaklinga hafa ekki ákveðna sjúkdómsgreiningu sem að nokkru leyti kann

að stafa af því að of skammur tími var liðinn frá upphafi einkenna þar til rannsóknin fór fram. Marktækur aldursmunur reyndist milli karla og kvenna sem hafa ofnæmi. Enginn munur kom fram milli kynja hjá þeim sem ekki höfðu ofnæmi.

Langalgengasta orsök bráðaofnæmis er ofnæmi fyrir grasfrjóum og kemur það fyrir í liðlega sex af hverjum 10 tilvikum þar sem ofnæmisprófin eru jákvæð. Það er í samræmi við fyrri íslenskar rannsóknir sem vitnað er til (2,8). Í öðru sæti er ofnæmi fyrir kattarhárum eða í liðlega fjórum af hverjum 10 tilvikum. Ofnæmi fyrir birkifrjóum er í þriðja sæti með rétt tæp 20%. Þetta er hærra en í svipaðri rannsókn á suðvesturhorni landsins og kann að endurspegla annað veður- og gróðurfar á Akureyri og í nágrenni. Ofnæmi fyrir rykmaurum er innan við 10% sem er lægra en búast mætti við af fyrri rannsóknum. Ofnæmi gegn heymaurum var einungis athugað hjá þeim sem nota hey, annars vegar hjá þeim sem búa í sveit og eru með búskap og hins vegar hjá hestamönnum sem búa í þéttbýli. Í þessum valda hópi reynist ofnæmi fyrir heymaurum mjög algengt eða í rétt tæplega þriðjungu tilvika. Ofnæmi gegn maurum í heyi hefur áður verið kannað ítarlega í íslenskri rannsókn (8). Niðurstöðurnar benda til þess að rétt sé að hafa *Lepidoglyphus destructor* meðal efna í stöðluðum ofnæmisprófum.

Þær niðurstöður sem fram koma á mynd 1 sýna að ofnæmiseinkenni koma fram snemma á ævinni. Í íslenskri rannsókn á langvinnri slímhúðarbólgu í nefi frá 1982, sem áður er vitnað til (7), var einnig athugað aldursdreifing á þennan hátt og eru niðurstöður áþekkar. Sú rannsókn sem hér er kynnt tekur þó til allra helstu ofnæmissjúkdóma í öndunarferum. Rúmlega helmingur einstaklinga eru komnir með sín einkenni fyrir 16 ára aldur og tilheyra á þann hátt þeim hluta sjúklingahóps sem innan sérgreinalækninga fellur undir svið barnalækna. Hins vegar kemur ofnæmið fram eftir 35 ára aldur í rúmlega 10% tilvika (11). Þá hefur þessi rannsókn glögglega sýnt hversu þýð-

ingarmikið það er fyrir upphaf sjúkdóms hvort um ættarfylgju ofnæmis er að ræða eða ekki, en höfundar hafa ekki fundið það atriði kannað annars staðar.

Þessi rannsókn á orsökum bráðaofnæmis og aldursdreifingu bendir til að helstu orsakir bráðaofnæmis séu tiltölulega fáar. Algengustu ofnæmisvaldar virðast vera gras, kattarhár, birki og hundar. Þetta virðist vera sjúkdómur ungs fólks en hefur þó umtalsverða þýðingu í völdum hópum hjá þeim sem eru 35 ára og eldri.

Þakkir

Birni Guðbjörnssyni yfirlækni lyfjadeildar Fjórðungssjúkrahússins á Akureyri er þökkuð aðstoð við tölfræðilega úrvinnslu. Jóhanni Ág. Sigurðssyni prófessor í heimilislækningum er þakkaður yfirlestur og góðar ábendingar við upphaf greinarskrifa. Heiðdísí Norðfjörð læknafulltrúa er þökkuð öll ritvinnsla og frágangur á þessari grein.

HEIMILDIR

1. Gell PG, Comb RRA. Clinical aspects of immunology. Oxford: Blackwell 1963.
2. Gíslason D, Gíslason Þ, Blöndal Þ, Helgason H. Bráðaofnæmi hjá 20-44 ára Íslendingum. Læknablaðið 1995; 81: 606-12.
3. Mygind N, Dahl R. Epidemiology of allergic rhinitis. Ped Allergy Immunol 1996; Suppl. 9: 57-62.
4. Dreborg S. Skin tests used in type I allergy testing. Position Paper. Allergy 1989; 44/Suppl 10.
5. Adkinson FN. The radio allergeo sorbent test in 1981 – limitations and refinements. Allergy Clin Immunol 1981; 67: 287-9.
6. Aas K, Belin L. Standardisering av allergidiagnostik i Norden (Rapport 1). Oslo 1971.
7. Gíslason D. Langvinn slímhúðarbólga í nefi, könnun á íslenskum sjúklingahópi. Læknablaðið 1982; 68: 264-8.
8. Gíslason D, Gravesen S, Ásmundsson T. I. Tíðni bráðaofnæmis og helstu ofnæmisvaldar í tveimur landbúnaðarhæruðum. Læknablaðið 1988; 74: 303-8.
9. Gíslason D, Karlsdóttir Á, Jóhannsdóttir H, Thorsteinsson G. Bráðaofnæmi á Íslandi. Niðurstöður húðprófa á Vífilsstaðsþítala. Læknablaðið 1981; 67: 229-33.
10. Formgren H. Omfattningen av allergi och annan överkänslighet. Vetenskaplig kunskapssammanställning. Stockholm: Folkhälsöinstitutet 1994.
11. Fleming DM, Crombie LD. Prevalence of asthma and hay fever in England and Wales. Br Med J Clin Res Ed 1987; 294: 279-83.