

Sjónskerðing og blindu Reykvíkinga 50 ára og eldri

Reykjavíkuraugnrannsóknin

Elín Gunnlaugsdóttir^{1,2}, læknir, Ársæll Már Arnarsson^{1,3}, lífeðlisfræðingur, Friðbert Jónasson^{1,2}, læknir

ÁGRIP

Inngangur: Tilgangur rannsóknarinnar var að kanna algengi, 5 ára nýgengi og orsakir sjónskerðingar og blindu miðaldra og eldri Reykvíkinga.

Efniviður og aðferðir: Þátt tóku 1045 einstaklingar sem allir voru 50 ára eða eldri og valdir með slembiúrtaki úr Þjóðskrá. Þátttakendur gengust undir nákvæma augnskoðun árið 1996 og 5 árum síðar var hún endurtekin hjá 846 sem þá voru á lífi. Sjónskerðing var skilgreind samkvæmt flokkun Alþjóðaheilbrigðismálastofnunarinnar (WHO) sem besta-sjónskerpa (með sjónglerjum ef þörf var á) á bilinu 3/60 til <6/18 eða sjónsvið sem nemur $\geq 5^\circ$ en $<10^\circ$ umhverfis miðjupunkt. Sjónskerpa sem nemur minna en 3/60 telst til blindu. Könnuð var orsök sjóntapsins í öllum augum sem reyndust vera sjónskert eða blind.

Niðurstöður: Algengi sjónskerðingar var 1,0% (95% öryggismörk 0,4-1,6)

og blindu 0,6% (95% öryggismörk 0,1-1,0). Fimm ára nýgengi sjónskerðingar var 1,1% (95% öryggismörk 0,4-1,8) og blindu 0,4% (95% öryggismörk 0,0-0,8). Algengi sjónskerðingar meðal 60-69 ára þátttakenda var 0,6% en jókst upp í 7,9% þegar skoðaðir voru þátttakendur sem voru orðnir áttræðir eða eldri. Aldursbundin hrörnun í augnbotnum var helsta orsök sjóntaps, bæði við upphafs- og eftirfylgdarskoðun. Skýmyndun á augasteini var aðalorsök vægari sjónskerðingar. Helstu orsakir sjóntaps sem einskorðaðist við aðeins eitt auga voru latt auga og skýmyndun á augasteini.

Ályktun: Algengi og 5 ára nýgengi sjónskerðingar og blindu eykst með aldri. Aldursbundin hrörnun í augnbotnum var helsta orsök alvarlegs sjóntaps en skýmyndun á augasteini var algeng orsök vægari sjónskerðingar.

Tímaritið *Acta Ophthalmologica* hefur gefið leyfi sitt fyrir tvíbirtingu þessa efnis. Það var birt áður í tveimur greinum:

Gunnlaugsdóttir E, Arnarsson A, Jónasson F. Prevalence and causes of visual impairment and blindness in Icelanders aged 50 years and older: the Reykjavík Eye Study. *Acta Ophthalmol* 2008; 86: 778-85.

Gunnlaugsdóttir E, Arnarsson A, Jónasson F. Five-year incidence of visual impairment and blindness in older Icelanders: the Reykjavík Eye Study. *Acta Ophthalmol* 2010; 88: 358-66.

Inngangur

¹Augndeild Landspítala,
²Læknadeild Háskóla Íslands, ³Tilraunastofu í taugavísindum, Háskólanum á Akureyri.

Fyrirspurnir:
Elín Gunnlaugsdóttir
elingu@gmail.com

Um 1950 áætlaði Guðmundur Björnsson augnlæknir að um tíundi hver einstaklingur á aldrinum 80-85 ára og að minnsta kosti fjórði hver maður yfir níraðu væri blindur.¹ Samkvæmt því var algengi blindu á Íslandi mun hærra en tíðkaðist í Evrópu og Norður-Ameríku. Á seinni hluta áttunda áratugar síðustu aldar og fyrri hluta þess níunda fóru fram tvær rannsóknir á augnhag Íslendinga. Í Augnrannsókn Borgarness² sem fór fram 1976-1978 rannsakaði Guðmundur Björnsson augnlæknir um 60% bæjarbúa 40 ára og eldri og á árunum 1980 til 1984 ferðaðist Friðbert Jónasson augnlæknir um Austfirði og skoðaði yfir 80% íbúa 43 ára og eldri á Eskifirði, Reyðarfirði og í Neskaupstað.³ Algengi blindu í þessum hópum var áætlað 2% í báðum rannsóknunum. Næsta faraldsfræðilega rannsókn á augnhag Íslendinga var Reykjavíkuraugnrannsóknin sem hófst árið 1996.

Íslendingar eru langlífir og meðallíflíkur okkar við fæðingu eru 81,5 ár.⁴ Samkvæmt mannfjöldatölum Hagstofu Íslands⁵ fjölgaði Íslendingum, 50 ára og eldri, um 50% frá 1996 til 2012 og vitað er að með hækkandi aldri eykst algengi augnsjúkdóma.⁶⁻⁸ Blinda er lokastig margra augnsjúkdóma og ætla má að sjónskertum og blindum Íslendingum fari fjölgandi og þörfin fyrir augnþjónustu og almenna aðhlyningu muni aukast í samræmi við það. Alvarlegt sjóntap eykur hættuna á beinbrotum⁹ og kostnaður sjúkratrygginga vegna sjónskertra einstaklinga er hærri en vegna þeirra sem ekki

eru sjónskertir. Áætlað hefur verið að um 90% sjúkratryggingakostnaðar sjónskertra sé ekki vegna augnþjónustu heldur annarra vandamála.¹⁰

Tilgangur þessa hluta Reykjavíkuraugnrannsóknarinnar var að afla upplýsinga um sjónskerpu miðaldra og eldri Íslendinga og kanna hvaða sjúkdómar liggja að baki alvarlegri sjónskerðingu og blindu. Hlutar af niðurstöðum rannsóknarinnar hafa birst áður.^{12,13} Meginniðurstöðurnar úr þeim greinum eru dregnar fram hér því upplýsingar af þessu tagi eru mikilvægar þegar skipuleggja skal forvarnir og áætla hversu umfangsmikla heilbrigðisþjónustu þessir einstaklingar koma til með að þurfa.

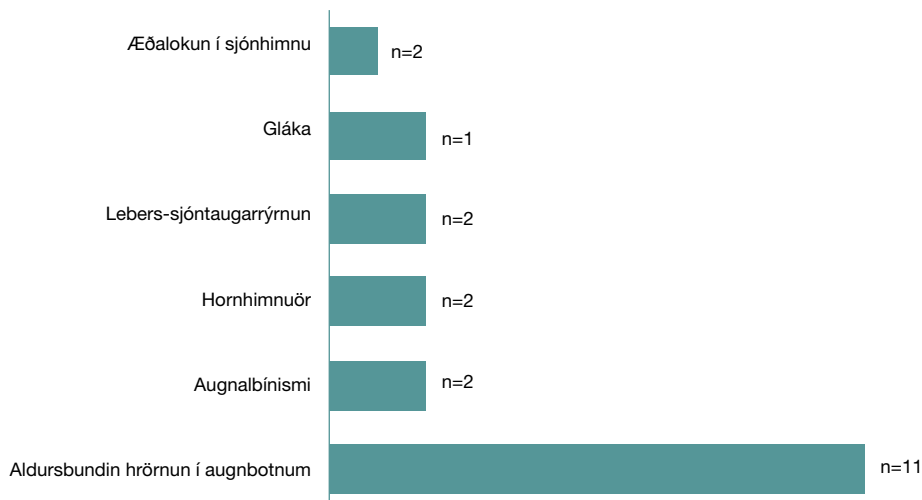
Efniviður og aðferðir

Reykjavíkuraugnrannsóknin fór fram í september og október 1996. Fimm árum síðar, í september og október árið 2001, voru þátttakendur sem enn voru á lífi kallaðir í eftirfylgdarskoðun. Þátttakendur voru valdir með slembiúrtaki úr Þjóðskrá yfir Reykvíkinga 50 ára og eldri og samanstóð úrtakið af 6,4% þýðisins fyrir hvert fæðingarár og bæði kyn. Af þeim 1635 sem safnað var, náðist til 1379 og völdu 1045 að taka þátt í rannsókninni árið 1996. Við eftirfylgd árið 2001 höfðu 86 einstaklingar látist (8,2%) og 846 (88,2%) eftirlifendur kusu að taka þátt. Allir þátttakendur gengust undir augnskoðun

Greinin barst
26. nóvember 2012,
samþykkt til birtingar
30. janúar 2013.

Engin hagsmunatengsl
gefin upp.

Mynd 1. Orsakir sjónskerðingar. Úrvinnsla byggð á fjölda einstaklinga með sjónskerðingu í báðum augum (10 einstaklingar, 20 augu).



auk þess að svara spurningalista um almennt heilsufar, lífsvenjur, augnheilsu, lyfjanotkun og fyrri augnskurðaðgerðir.

Fengið var samþykki Tölvunefndar og Siðanefndar fyrir rannsókninni.

Augnskoðunin fólst meðal annars í mati á sjónskerpu í hvoru auga fyrir sig með Snellen-sjónmælingatöflu í 6 metra fjarlægð. Ef þátttakendur sáu ekki neðstu línu á kortinu (samsvarandi 6/6 í sjónskerpu) var besta-sjónskerpa metin með aðstoð sjónglerja. Ef einstaklingur gat ekki greint neinn bókstaf á Snellen-töflunni, það er ef sjónskerpa var verri en 6/60, var fjarlægðin minnkuð í þrjá metra, síðan tvo og að lokum einn metra. Ef enn var ekki hægt að meta sjónskerpu var kannað hvort þátttakandi gæti talið fingur, metið handarhreyfingu eða skynjað ljós í eins eða hálf metra fjarlægð. Aðrir þættir augnskoðunarinnar fólust meðal annars í rauflampaskoðun sem gerð var af augnlækni, Scheimpflug-sneiðmyndatöku (Nidek EAS 1000; Nidek Co. Ltd, Gamagori, Japan) af augasteini og fremri hluta augans, ásamt þrívíddarmyndatöku af sjóntaug og augnbotni (Nidek 3Dx/NM; Nidek Co. Ltd, Gamagori, Japan). Sjónsviðsmæling var gerð (Octopus G1X; Interzeag AG, Schlieren, Sviss) ef þátttakandi hafði sögu um gláku eða ef útlit sjóntaugar vakti grun um sjúkdóminn.

Tafla I. Algengi (%) og 5 ára nýgengi sjónskerðingar og blindu samkvæmt skilgreiningu Alþjóðaheilbrigðismálastofnunarinnar. Fjöldi = fjöldi þátttakenda; n = fjöldi einstaklinga með sjónskerðingu eða blindu; 95% CI = 95% öryggismörk.

Sjónskerðing – algengi					Sjónskerðing - 5 ára nýgengi			
Aldur	Fjöldi	n	%	95% CI	Fjöldi	n	%	95% CI
50-59	360	0	0	-	303	0	0	-
60-69	355	2	0,6	0,0-1,4	301	2	0,7	0,0-1,6
70-79	254	2	0,8	0,0-1,9	203	5	2,5	0,3-4,6
80+	76	6	7,9	1,7-14,1	35	2	5,7	0,0-13,8
Alls	1045	10	1,0	0,4-1,6	842	9	1,1	0,4-1,8
Blinda – algengi					Blinda - 5 ára nýgengi			
Aldur	Fjöldi	n	%	95% CI	Fjöldi	n	%	95% CI
50-59	360	0	0	-	303	0	0	-
60-69	355	0	0	-	303	1	0,3	0,0-1,0
70-79	254	1	0,4	0,0-1,2	204	1	0,5	0,0-1,5
80+	76	5	6,6	0,9-12,3	36	1	2,8	0,0-8,4
Alls	1045	6	0,6	0,1-1,0	846	3	0,4	0,0-0,8

Stuðst er við skilgreiningar Alþjóðaheilbrigðismálastofnunarinnar (WHO) við mat á sjóntapi.¹¹ Sjónskerðing er skilgreind sem besta-sjónskerpa (með sjónglerjum ef þörf er á) <6/18, en þó ekki verri en 3/60, eða sjónsvið sem er eingöngu 5° til <10° frá miðjupunkti. Besta-sjónskerpa sem er <3/60, eða sjónsvið minna en 5° frá miðjupunkti flokkast sem blindi. Á Íslandi er lögblinda skilgreind sem besta-sjónskerpa ≤6/60.

Orsök sjóntaps var metin út frá rannsóknargögnum^{12,13} og hefur greiningarskilmerkjum aldursbundinnar augnbotnahrörnunar^{14,15}, gláku¹⁶, skýmyndunar á augasteini^{17,18} og sjónlagskvillum¹⁹⁻²¹ í Reykjavíkuraugnrannsókninni verið lýst áður. Ef þátttakandi hafði tvo eða fleiri sjúkdóma sem valdið geta sjónskerðingu mátu höfundar út frá sjúkraskrá og augnbotnamyndum hvaða sjúkdómur var líklegasta orsök sjóntapsins.

Algengi og 5 ára nýgengi var metið í 10 ára aldurshópum og notuð var lýsandi tölfræði við útreikning á 95% öryggismörkum. Stuðst var við kí-kvaðrat próf og lógistíska aðhvarfsgreiningu við samanburð milli hópa.

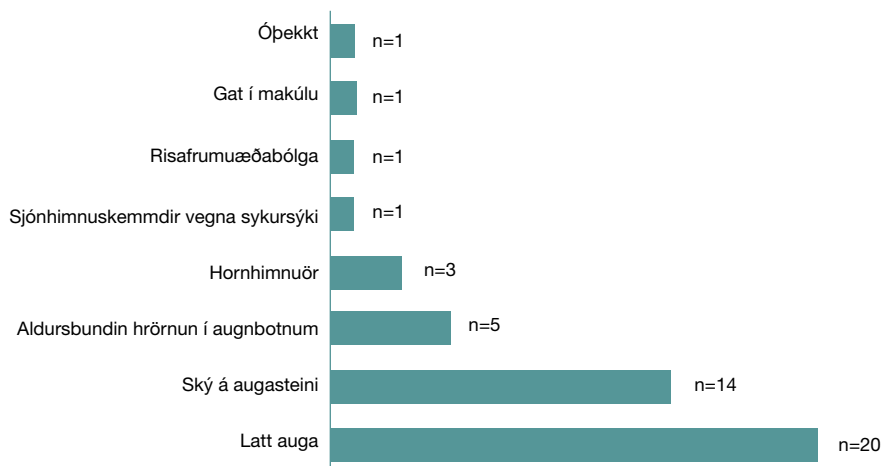
Niðurstöður

Í töflu I er algengi og 5 ára nýgengi sjónskerðingar og blindu lýst í 10 ára aldurshópum.

Árið 1996 var algengi sjónskerðingar 1,0% og blindu 0,6%. Fimm ára nýgengi sjónskerðingar var 1,1% og blindunýgengið var 0,4%. Algengi lögblindu (sjónskerpa ≤6/60) var 0,8%. Eins og sjá má í töflunni eykst algengi sjóntaps gríðarlega í elstu aldurshópnum og sem dæmi má nefna að engin sjónskerðing er til staðar hjá þeim sem eru 50-59 ára við upphafsskoðun en í elsta aldurshópnum hefur algengið stigið í tæp 8%. Allir þeir sem voru blindir við skoðunina 1996 voru eldri en 75 ára.

Fyrir hvert ár yfir 50 ára jukust líkur á sjónskerðingu við upphafsskoðun árið 1996 um 18% (95% öryggismörk 9-28%; p<0,001) og blindulíkur um 28% (95% öryggismörk 13-45%; p<0,001). Svipað mátti sjá við 5 ára eftirfylgdarskoðun þar sem líkurnar á sjónskerðingu jukust um tæplega 15% á ári eftir fimmtugt (95% öryggismörk 6-24%; p<0,001).

Eftir leiðréttingu fyrir aldri voru meiri líkur á að einstaklingur með verri sjónskerpu en 6/12 árið 1996 hefði látist á 5 ára tímabilinu en þeir sem sáu betur (hlufallslíkur-hlutfall 3,8; 95% öryggismörk



Mynd 2. Orsakir sjónskerðingar sem er einskorðuð við annað augað (46 einstaklingar, 46 augu).

1,7-8,3; $p=0,001$). Tæp 80% (eða 7 af 9) þeirra sem höfðu þróað með sér sjónskerðingu árið 2001 höfðu betri sjónskerpu en 6/12 árið 1996.

Árið 1996 voru alls 46 einstaklingar með sjónskerðingu sem einskorðaðist við eitt auga (4,4% algengi; 19 hægri augu og 27 vinstri augu) og 18 manns voru blindir á aðeins öðru auganu (1,7% algengi; 5 hægri augu og 13 vinstri augu). Fimm árum síðar höfðu 28 einstaklingar (3,5% algengi; 17 hægri augu og 11 vinstri augu) hlotið sjónskerðingu sem bundin var við eitt auga og 10 orðið blindir (1,2% algengi; fjögur hægri augu og 6 vinstri augu). Við augnskoðun árið 2001 hafði sjónskerpa batnað um tvær eða fleiri Snellen-línur í báðum augum hjá 12,9% og í öðru auganu hjá 26% þátttakenda. Um þriðjungur þeirra sem hlaut bættu sjón á 5 ára tímabilinu hafði farið í augasteinaskipti.

Þegar kannað var sjóntap sem var bundið við bæði augu, var aldursbundin hrörnun í augnbotnum helsta orsök bæði sjónskerðingar og blindu. Af 10 sjónskertum einstaklingum orsakaði aldursbundin augnbotnahrörnun sjónskerðinguna í báðum augum hjá 5 manns en í einu tilvikum var aldursbundin augnbotnahrörnun aðalorsökin í öðru auganu en bláæðalokun í sjónhimnu í hinu auganu. Aðrar orsakir má sjá á mynd 1. Þegar einnig voru skoðaðir þeir þátttakendur sem höfðu sjónskerpu á bilinu 6/18 til <6/12 mátti sjá að 38,1% (8 einstaklingar, 16 augu) af þessu vægara formi sjónskerðingar stöfuðu af skýmyndun á augasteini. Af þeim sem voru blindir á báðum augum árið 1996 olli aldursbundin augnbotnahrörnun blindunni í 5 af 6 tilvikum (83,4%) og einn var blindur vegna bólgusjúkdóms í æða- og sjónhimnu (*chorioretinitis*).

Fimm árum síðar höfðu 5 einstaklingar (55,6%) hlotið sjónskerðingu vegna aldursbundinnar augnbotnahrörnnar, þrjár vegna skýmyndunar á augasteini (33,3%) og einn af völdum sjónhimmuskemmda vegna sykursýki (11,1%). Aðeins þrjár einstaklingar höfðu orðið blindir, einn vegna aldursbundinnar augnbotnahrörnnar, einn vegna örs á hornhimnu og einn vegna Lebers-sjóntaugarrýrnunar.

Mynd 2 sýnir orsakir sjónskerðingar sem er aðeins bundin við annað augað. Latt auga var orsök sjónskerðingar í 43,5% tilvika (20 augu af 46) og skýmyndun á augasteini í 30,4% (14 augu af 46). Aldursbundin augnbotnahrörnun var sjaldgæfari orsök og olli 10,9% (5 augu af 46) af sjónskerðingu sem aðeins var til

staðar í öðru auganu. Við eftirfylgdarskoðun 5 árum síðar var skýmyndun á augasteini orsök sjóntaps í 50,0% tilfella (14 augu) og aldursbundin augnbotnahrörnun í 32,1% tilfella (9 augu). Aðrar sjaldgæfari orsakir sjónskerðingar í einu auga voru hornhimnu-sjúkdómur (*bullous keratopathy*; tvö augu), æðalokun í sjónhimnu (eitt auga), sjónhimmulos (eitt auga) og áverki (eitt auga).

Þegar könnuð var blindu sem var eingöngu bundin við annað augað árið 1996 var latt auga orsök in í þriðjungu tilfella (6 augu af 18), gláka í 5 augum og aldursbundin augnbotnahrörnun í fjórum augum. Aðeins einn einstaklingur var blindur á öðru auga vegna áverka.

Umræða

Algengi og 5 ára nýgengi sjónskerðingar og blindu eykst með aldri. Samkvæmt okkar niðurstöðum eru bæði algengi og 5 ára nýgengi sjónskerðingar meðal 50 ára og eldri Reykvíkinga um 1%. Algengi blindu er 0,6% og 5 ára nýgengi 0,4%. Þegar tekið er tillit til mismunar í skilgreiningum sjóntaps og augnsjúkdóma milli rannsókna eru niðurstöður Reykjavíkuraugnrannsóknarinnar svipaðar og sjá má í evrópskum,⁸ bandarískum^{6,22,23} og áströlskum^{7,24,25} rannsóknum á hvítum miðaldra og eldri einstaklingum. Þegar Reykjavíkuraugnrannsóknin hófst árið 1996 var algengi blindu 0,4% samkvæmt ársyfirliti Sjónstöðvar Íslands og algengi lögblindu (sjónskerpa $\leq 6/60$) var 0,6%. Þetta er órlítið lægra algengi en í Reykjavíkuraugnrannsókninni, enda vel þekkt að blinduskrár vanmeti að einhverju leyti blindu sökum þess að erfitt getur verið að ná til þeirra sem búa á dvalarheimilum fyrir aldraða, lifa við hreyfihömlun eða vitsmunalega hrörnun. Klein og félagar sýndu fram á að þeir sem bjuggu á dvalarheimilum fyrir aldraða voru 5 sinnum líklegri til að vera lögblindir en þeir sem bjuggu á eigin heimili.²² Þátttökulutfall í Reykjavíkuraugnrannsókninni var hátt í öllum aldurshópum, nema meðal þeirra sem voru 80 ára eða eldri árið 1996. Allir sem kusu að taka ekki þátt í augnskoðuninni samþykktu þó að svara spurningalista og sýndi sig að aðalástæða þess að þátttaka var afþökkuð var sú að margir í elsta aldurshópnum voru of veikir eða hreyfihamlaðir til þess að taka þátt en Reykjavíkuraugnrannsóknin var hátæknirannsókn og ekki mögulegt að ferðast með tækjabúnað milli staða. Þekkt er að

sjóntap er algengast í þessum aldurshópi og því er hugsanlegt að Reykjavíkuraugnrannsóknin, sem og aðrar svipaðar rannsóknir, vanmeti að einhverju leyti áhrifin í þessum hóp.

Undanfarna áratugi hefur orðið mikil breyting á helstu orsökum sjóntaps á Íslandi. Til að mynda var gláka orsök lögblindu á Íslandi í helmingi allra tilfella um 1950¹ en vegna aukinnar augnlæknaþjónustu, nýrra lyfja og leysimeðferða var gláka aðalorsök minna en 10% af blindu á níunda og tíunda áratugnum.^{2,3,26} Við grunnskoðun í Reykjavíkuraugnrannsókninni var enginn blindur á báðum augum vegna gláku en 5 manns voru blindir á öðru auganu. Fimm árum síðar hafði enginn orðið fyrir sjónskerðingu eða blindu vegna gláku.

Við væga sjónskerðingu, þar sem sjónskerpa var á bilinu 6/18 til <6/12, kom í ljós að skýmyndun á augasteini var orsakavaldurinn í tæplega 40% tilfella, en enginn reyndist með alvarlegri sjónskerðingu af völdum skýmyndunar. Þetta skýrist af því að enginn biðlisti var fyrir augasteinaskiptaaðgerðir á Íslandi á þessum tíma og staðfestir að gæði og aðgengi að þeim var gott. Skýmyndun á augasteini er einnig sjaldgæf orsök alvarlegrar sjónskerðingar og blindu í öðrum vestrænum þjóðfélögum.^{8,22-25} Þegar skoðuð er sjónskerðing sem eingöngu er bundin við annað augað, má sjá að skýmyndun á augasteini er orsök in í tæplega þriðjungi tilfella. Í ljós kom að margir þessara einstaklinga höfðu farið í augasteinaskipti á öðru auganu og fengið svo góða sjón að þeir fundu ekki þörf fyrir að fara í aðgerð á hinu, og nú sjónskerta auganu. Þetta endurspeglar þá staðreynd að til þess að uppfylla sjónkröfu Umferðarstofu²⁷ um akstur bifreiða þarf einstaklingur að hafa sjónskerpu sem nemur að minnsta kosti 6/12 þegar horft er með báðum augum í einu og ef einstaklingur notar aðeins annað augað þarf sjónskerpa á því auga að vera að lágmarki 6/12.

Í samræmi við svipaðar rannsóknir^{8,22-25} var aldursbundin augnbotnahrörnun langalgengasta orsök sjóntaps og til að mynda var sjúkdómurinn aðalástæða blindu í 83,4% tilfella árið 1996. Aldursbundinni augnbotnahrörnun má skipta upp í vota og þurra

hrörnun. Áður hefur verið sýnt fram á að um þriðjungur blindu vegna aldursbundinnar hrörnnunar í augnbotnum meðal þátttakenda í Reykjavíkuraugnrannsókninni var vegna votrar hrörnnunar og tveir þriðju vegna þurra.^{12,14} Undanfarin ár hefur orðið mikil framþróun í meðferð votrar hrörnnunar með mótefni gegn vaxtarþætti í æðapeli (anti-VEGF) sem sprautað er í glerhlaup augans.²⁸ Háskammtar af C-vítamíni, E-vítamíni, betakarótíni og zinki hægja á sjúkdómi við þurra formið.²⁹

Latt auga var algengasta orsök sjónskerðingar á öðru auga 1996 og er það einnig í samræmi við erlendar rannsóknir á miðaldra og eldri einstaklingum.^{8,24} Hægt er að fyrirbyggja stóran hluta sjónskerðingar vegna latra augna með viðeigandi forvörnum og meðferð í barnæsku. Í dag gangast öll börn undir sjónpróf í barnaskoðun við fjögurra ára aldur en það tíðkaðist ekki þegar þátttakendur í Reykjavíkuraugnrannsókninni voru ungir, enda allir fæddir fyrir 1947 en sjónprófanir barna hófust ekki fyrr en á áttunda áratugnum.

Blindu af völdum sykursýki má í mörgum tilvikum fyrirbyggja með góðri sykurstjórn, reglubundnum augnskoðunum og leysimeðferð. Á Íslandi var lögblinda meðal sykursjúkra einstaklinga 2,4% í upphafi níunda áratugarins en eftir að reglubundnar augnskoðanir og leysiaðgerðir hófust um 1980 féll algengið niður í einungis 0,5%.³⁰ Í samræmi við þetta var enginn blindur vegna sykursýki í Reykjavíkuraugnrannsókninni. Sjóntap vegna áverka er einnig sjaldgæft í þessum aldurshópi.

Niðurstöðurnar sýna aukið sjóntap með hækkandi aldri. Stærsti hluti alvarlegs sjóntaps er af völdum aldursbundinnar augnbotnahrörnnunar en ský á augasteini veldur oftast vægara sjóntapi. Verulega hefur dregið úr glákublindu á síðustu 50 árum og blinda vegna sykursýki er sjaldgæf. Þetta endurspeglar góðan árangur íslenskrar heilbrigðisþjónustu og forvarnastarfs.

Þessi rannsókn var styrkt af Sjónverndarsjóði Íslands, japönsku umhverfisstofnuninni, Rannsóknarsjóði Háskóla Íslands og Vísindasjóði Landspítala.

Heimildir

- Björnsson G. Prevalence and causes of blindness in Iceland, with special reference to glaucoma simplex. *Am J Ophthalmol* 1955; 39: 202-8.
- Björnsson G. The Borgarnes Eye Study. *Nordic Council Arctic Medical Research Report* 1980; 26: 34-9.
- Jonasson F, Thordarson K. Prevalence of ocular disease and blindness in a rural area in the eastern region of Iceland during 1980 through 1984. *Acta Ophthalmol Suppl* 1987; 182: 40-3.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. 2012; oecd.org/iceland/Briefing_Note/ICELAND_2012.pdf - nóvember 2012.
- Hagstofa Íslands 2012. hagstofa.is/Hagtalur/Mannfoldi - nóvember 2012.
- Klein R, Klein BE, Linton KL, De Mets DL. The Beaver Dam Eye Study: Visual acuity. *Ophthalmology* 1991; 98: 1310-5.
- Attebo K, Mitchell P, Smith W. Visual acuity and the causes of visual loss in Australia. *The Blue Mountains Eye Study. Ophthalmology* 1996; 103: 357-64.
- Buch H, Vinding T, La Cour M, Nielsen NV. The prevalence and causes of bilateral and unilateral blindness in an elderly urban Danish population. *The Copenhagen City Eye Study. Acta Ophthalmol Scand* 2001; 79: 441-9.
- Ivers RQ, Cumming RG, Mitchell P, Attebo K. Visual impairment and falls in older adults: the Blue Mountains Eye Study. *J Am Geriatr Soc* 1998; 46: 58-64.
- Javitt JC, Zhouz, Wilke RJ. Association between vision loss and higher medical care costs in Medicare beneficiaries. *Ophthalmology* 2007; 114: 238-45.
- World Health Organization. International statistical classification of diseases and related health problems 10th revision (ICD-10) Version for 2010. who.int/classifications/icd/en - nóvember 2012.
- Gunnlaugsdóttir E, Arnarsson A, Jonasson F. Prevalence and causes of visual impairment and blindness in Icelanders aged 50 years and older: the Reykjavik Eye Study. *Acta Ophthalmol* 2008; 86: 778-85.
- Gunnlaugsdóttir E, Arnarsson A, Jonasson F. Five-year incidence of visual impairment and blindness in older Icelanders: the Reykjavik Eye Study. *Acta Ophthalmol* 2010; 88: 358-66.
- Jonasson F, Arnarsson A, Sasaki H, Peto T, Sasaki K, Bird AC. The prevalence of age-related maculopathy in Iceland: Reykjavik Eye Study. *Arch Ophthalmol* 2003; 121: 379-85.
- Jonasson F, Arnarsson A, Peto T, Sasaki H, Sasaki K, Bird AC. 5-year incidence of age-related maculopathy in the Reykjavik Eye Study. *Ophthalmology* 2005; 112: 132-8.
- Jonasson F, Damji KF, Arnarsson A, Sverrisson T, Wang L, Sasaki H, et al. Prevalence of open-angle glaucoma in Iceland: Reykjavik Eye Study. *Eye (Lond)* 2003; 17: 747-53.
- Arnarsson Á, Jónasson F, Katoh N, Sasaki H, Jónsson V, Kojima M, et al. Áhættuþættir skýmyndunar í berki og kjarna augasteins Reykvíkinga 50 ára og eldri. *Reykjavíkuraugnrannsóknin. Læknablaðið* 2002; 88: 727-31.
- Katoh N, Jonasson F, Sasaki H, Kojima M, Ono M, Takahashi N, et al. Reykjavik Eye Study Group. Cortical lens opacification in Iceland. Risk factor analysis—Reykjavik Eye Study. *Acta Ophthalmol Scand* 2001; 79: 154-9.
- Gudmundsdóttir E, Jonasson F, Jonsson V, Stefánsson E, Sasaki H, Sasaki K. "With the rule" astigmatism is not the rule in the elderly. *Reykjavik Eye Study: a population based study of refraction and visual acuity in citizens of Reykjavik 50 years and older. Iceland-Japan Co-Working Study Groups. Acta Ophthalmol Scand* 2000; 78: 642-6.
- Gudmundsdóttir E, Arnarsson A, Jonasson F. Five-year refractive changes in an adult population: Reykjavik Eye Study. *Ophthalmology* 2005; 112: 672-7.
- Olsen T, Arnarsson A, Sasaki H, Sasaki K, Jonasson F. On the ocular refractive components: the Reykjavik Eye Study. *Acta Ophthalmol Scand* 2007; 85: 361-6.
- Klein R, Wang Q, Klein BE, Moss SE, Meuer SM. The relationship of age-related maculopathy, cataract, and glaucoma to visual acuity. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1995; 36: 182-91.
- Munoz B, West SK, Rubin GS, Schein OD, Quigley HA, Bressler SB, et al. Causes of blindness and visual impairment in a population of older Americans: The Salisbury Eye Evaluation Study. *Arch Ophthalmol* 2000; 118: 819-25.
- Wang JJ, Foran S, Mitchell P. Age-specific prevalence and causes of bilateral and unilateral visual impairment in older Australians: the Blue Mountains Eye Study. *Clin Experiment Ophthalmol* 2000; 28: 268-73.
- Foran S, Mitchell P, Wang JJ. Five-year change in visual acuity and incidence of visual impairment: the Blue Mountains Eye Study. *Ophthalmology* 2003; 110: 41-50.
- Sverrisson T. Visual impairment in patients with chronic open angle glaucoma. *Acta Ophthalmol* 1990; 68 (suppl 195): 71-3.
- Umferðarstofa. Reglugerð um ökuskrifteini nr. 830/2011. III. Viðauki, liður 6.1. Lágmarkskröfur um andlega og líkamlega hæfni til að stjórna vélknúnu ökutæki.
- Geirsdóttir A, Jonsson O, Thorisdóttir S, Helgadóttir G, Jonasson F, Stefánsson E, et al. Population-based incidence of exudative age-related degeneration and ranibizumab treatment load. *Br J Ophthalmol* 2012; 96: 444-7.
- Age-related eye disease study research group. Randomized placebo controlled clinical trial of high dose supplementation with vitamin C, E, beta-carotene and zinc for age related macular degeneration and vision loss. AREDS Report no. 8. *Arch Ophthalmol* 2001; 119: 1417-36.
- Stefánsson E, Bek T, Porta M, Larsen N, Kristinsson JK, Agardh E. Screening and prevention of diabetic blindness. *Acta Ophthalmol Scand* 2000; 78: 374-85.

ENGLISH SUMMARY

Visual impairment and blindness in Icelanders aged 50 years and older - The Reykjavik Eye Study

Gunnlaugsdóttir E, Arnarsson AM, Jónasson F

Introduction: The purpose of this study was to examine the cause-specific prevalence and 5-year incidence of visual impairment and blindness among middle-aged and older citizens of Reykjavik.

Material and methods: A random sample of 1045 persons aged 50 years or older underwent a detailed eye examination in 1996 and 846 of the survivors participated in a follow-up examination in 2001. Visual impairment was defined according to World Health Organization definitions as a best-corrected visual acuity of <math><6/18</math> but no worse than $3/60$, or visual field of $\geq 5^\circ$ and $<10^\circ$ around a fixation point in the better eye. Best-corrected visual acuity of $<3/60$ in the better eye was defined as blindness. The causes of visual impairment or blindness were determined for all eyes with visual loss.

Results: The prevalence of bilateral visual impairment and blindness was 1.0% (95% CI 0.4-1.6) and 0.6% (95% CI 0.1-1.0), respectively and

the 5-year incidence was 1.1% (95% CI 0.4-1.8) and 0.4% (95% CI 0.0-0.8), respectively. The prevalence of visual impairment among 60-69 year old participants was 0.6%, but among those aged 80 years or older the prevalence was 7.9%. The major cause of bilateral visual impairment and blindness both at baseline and follow-up was age-related macular degeneration. Cataract accounted for less severe visual loss. The two most common causes of unilateral visual impairment at baseline were amblyopia and cataract. Cataract was the main cause of unilateral visual impairment at 5-year follow-up.

Conclusion: Prevalence and 5-year incidence of both uni- and bilateral visual impairment and blindness increases with age. Age-related macular degeneration was the leading cause of severe visual loss in this population of middle-aged and older Icelanders.

Key words: Age-related macular degeneration, blindness, cataract, incidence, prevalence, visual impairment.

Correspondence: Elín Gunnlaugsdóttir elingun@gmail.com

¹Department of Ophthalmology, Landspítali University Hospital, Reykjavik, Iceland, ²Faculty of Medicine, University of Iceland, Reykjavik, ³Neuroscience research, University of Akureyri, Akureyri.