

Tengsl búsetu fyrstu 20 æviárin við áhættu á sykursýki af tegund 2

Elín Ólafsdóttir^{1,2} lækni, Thor Aspelund^{1,4} tölfræðingur, Jóhanna E. Torfadóttir² næringarfræðingur, Laufey Steingrímsdóttir^{3,5} næringarfræðingur, Gunnar Sigurðsson^{4,5} lækni, Bolli Þórsson¹ lækni, Rafn Benediktsson^{4,5} lækni, Guðný Eiríksdóttir¹ lífefnafræðingur, Unnur A. Valdimarsdóttir² faraldsfræðingur, Vilmundur Guðnason^{1,4} lækni

ÁGRIP

Inngangur: Kyrrseta og ofneysla orkuríkrar fæðu tengjast aukinni áhættu á að fá sykursýki af tegund 2 en áhrif aðbúnaðar í uppveiti á slíka áhættu síðar á ævinni hafa lítt verið athuguð. Tilgangur þessarar rannsóknar var að kanna tengsl búsetu í dreifbýli fyrstu 20 æviárin við áhættu á að fá sykursýki 2 miðað við búsetu í Reykjavík frá fæðingu.

Efniviður og aðferðir: Í lýðgrunduðu þýði 17.811 karla (48%) og kvenna, meðalaldur 53 ár (aldursbil 33-81), sem tóku þátt í Reykjavíkurrannsókn Hjartaverndar á árunum 1967-1991, bjuggu 29% í sveit og 35% í sjávarþorpum að meðaltali í 20 ár áður en þeir fluttu til Reykjavíkur, en 36% bjuggu í Reykjavík frá fæðingu. Reiknuð var hlutfallsleg áhætta á að fá sykursýki 2 eftir búsetu.

Niðurstöður: Hlutfallsleg áhætta á að fá sykursýki 2 var 43% lægri í körlum (RR 0,57; 95% CI 0,43-0,77) og 26% lægri í konum (RR 0,74; 95% CI 0,56-0,99) sem bjuggu í sveit fyrstu 20 ár ævinnar í samanburði við þá sem bjuggu í Reykjavík frá fæðingu. Hið lága algengi meðal þeirra sem ólust upp í sveit fannst bæði í aldurshópnum 55-64 ára og 65 ára og eldri.

Ályktanir: Niðurstöður okkar benda til þess að þeir sem bjuggu í sveit á fyrri hluta 20. aldar á Íslandi voru í minni hættu á að fá sykursýki 2 síðar á ævinni, en jafnaldrar þeirra sem bjuggu í Reykjavík frá fæðingu. Við vörpum fram þeirri tilgátu að aðbúnaður snemma á ævinni hafi langvarandi áhrif á sykurefnaskipti líkamans.

Inngangur

¹Hjartavernd, ²Miðstöð í lýðheilsuvísindum, ³matvæla- og næringarfræðideild, ⁴læknadeild, Háskóla Íslands, ⁵Landspítala.

Algengi sykursýki af tegund 2 í sveit og í borg er breytilegt eftir löndum og landsvæðum. Í nýlegum rannsóknum frá Bandaríkjunum¹, Kanada² og Ástralíu^{3,4} reyndist algengi hærra í sveitum en borgum og var munurinn rakinn að hluta til minni stuðnings frá heilbrigðisþjónustu á sumum dreifbýlissvæðum en í borgum. Eldri rannsóknir frá Póllandi sýndu svipaðar niðurstöður, þar sem algengi í sveitum var 17,6% en í þéttbýli mældist algengið 14,1%.⁵ Á Indlandi⁶, í Kína⁷ og ýmsum öðrum löndum Suðaustur-Asíu⁸ hefur algengi sykursýki mælst mjög lágt í dreifbýli en eykst hratt eftir flutning fólks á þéttbýlissvæði.

Þótt rannsóknir á áhættuþáttum og þróun sykursýki 2 hafi einkum beinst að líffræðilegum þáttum, hefur félagsleg staða einstaklinga einnig áhrif. Rannsóknarniðurstöður byggðar á gögnum úr sykursýkisskránni frá Skotlandi⁹ sýna að fólk sem bjó þar við lökustu lífskjörin var 60% líklegra til að fá sykursýki 2 heldur en þeir sem bjuggu við best lífskjör. Sambærilegar rannsóknir frá Norður-Englandi¹⁰ sýndu að algengi sykursýki 2 var 30% hærra meðal einstaklinga sem bjuggu á svæðum sem skorðu í lægsta fimmtungi á lífsgæðakvarða (*deprivation score*) miðað við einstaklinga í efsta fimmtungi kvarðans.

Rannsóknir hafa einnig beinst að tengslum lítillar fæðingarþyngdar á áhættu á að fá sykursýki 2 síðar á ævinni.¹¹⁻¹³ Ýmsar rannsóknir á næringu og vexti ungbarna hafa sýnt fram á tengsl hraðrar þyngdaraukningar á þessu aldursskeiði við aukna áhættu á myndun bæði sykursýki 2 og kransæðasjúkdóma síðar á ævinni.¹⁴⁻¹⁶

Breytingar á lífsstíl hafa reynst árangursríkar við að tefja og mögulega koma í veg fyrir myndun sykursýki 2, jafnvel eftir að truflun á sykurstjórnun hefur greinst.¹⁷ Mikilvægustu þættir í lífsstílsbreytingunum hafa verið aukin hreyfing og líkamleg áreynsla, ásamt mataræðisbreytingu með færri hitaæiningum, sem leiða til lækkunar líkamsþyngdar. Reykingar hafa einnig verið tengdar við aukna áhættu á sykursýki 2¹⁸ en rannsóknarniðurstöður um áhrif afengisneyslu eru misvísandi.¹⁹

Nokkur munur er talinn hafa verið á umhverfisþáttum, eins og mataræði og hreyfingu, til sveita og sjávar samanborið við Reykjavík á fyrri hluta 20. aldar á Íslandi. Börn í sveit tóku þátt í daglegum störfum frá unga aldri og árstíðabundinn matarskortur þekktist. Mataræði var almennt bæði prótein- og fituríkt, en til sveita var meira neytt af mjólk, mjólkurafurðum og kjöti en minna af fiski heldur en í sjávarþorpum og í Reykjavík.²⁰⁻²²

Rannsóknir á tengslum mismunandi búsetu fyrstu 20 æviárin, en sambærilegri búsetu á fullorðinsárum, við áhættu á sykursýki 2 síðar á ævinni eru ekki auðfundnar. Því var ákveðið að kanna hversu sterk þessi tengsl væru hjá þátttakendum í Reykjavíkurrannsókn Hjartaverndar um 30 árum eftir búsetuflutning úr dreifbýli til Reykjavíkur og nágrennis.

Efniviður og aðferðir

Reykjavíkurrannsókn Hjartaverndar var skipulögð sem lýðgrunduð langtíma framvirk hóprannsókn á hjarta-

Fyrirspurnir:

Vilmundur Guðnason
v.gudnason@hjarta.is

Greinin barst
17. ágúst 2012,
samykkkt til birtingar
6. nóvember 2012.

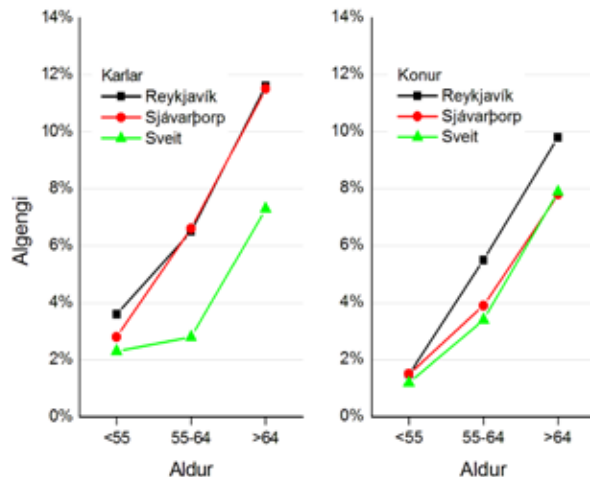
Engin hagsmunatengsl
gefin upp.

Tafla 1 Algengi sykursýki 2 (SS2) í körlum og konum sem bjuggu í Reykjavík 1967, skoðað eftir búsetu fyrstu 20 æviárin í sveit eða sjávarþorpi og í Reykjavík (borg) frá fæðingu. 17.811 einstaklingar fæddir 1907-1935 tóku þátt í rannsókninni á árunum 1967-1991 og var algengið skoðað eftir aldursbilum við komu, en meðalalgengi á sykursýki 2 í hópnum var 3,6%.

Búseta	Sveit	Sjávarþorp	Borg
KARLAR			
Fjöldi án SS2	2415	2840	2990
Fjöldi með SS2	72	132	150
Aldur í árum (±)	53,7 (8,7)	52,2 (8,5)	51,2 (8,3)
Aldursbil	34-79	33-78	33-78
% SS2 greind við komu	61,5	66,7	58,5
Algengi SS2 % (n)	3,0 (72)	4,6 (132)	5,0 (150)
„ á aldrinum <55	2,3	2,8	3,6
„ á aldrinum 55-64	2,8	6,6	6,5
„ á aldrinum 65+	7,3	11,5	11,6
KONUR			
Fjöldi án SS2	2635	3078	3227
Fjöldi með SS2	73	90	109
Aldur í árum (±)	54,2 (9,1)	53,5 (8,9)	52,3 (8,9)
Aldursbil	33-81	33-80	33-80
% SS2 greind við komu	52,1	42,7	40,2
Algengi SS2 % (n)	2,8 (73)	2,9 (90)	3,4 (109)
„ á aldrinum <55	1,2	1,5	1,5
„ á aldrinum 55-64	3,4	3,9	5,5
„ á aldrinum 65+	7,9	7,8	9,8

og aðsjúkdómum á Íslandi. Í desember 1966 voru 30.795 karlar og konur, fædd 1907-1935, skráð íbúar í Reykjavík og nágrenni. Valið var 27.281 manna slembiurtak úr þessum hópi og boðið til þátttöku í rannsókninni en afgangurinn hafður sem viðmið. Rannsóknarþýðinu var skipt í 6 hópa sem rannsakaðir voru í 6 áföngum eins og lýst hefur verið í fyrri greinum.^{23,24} Alls þáðu 19.381 boð um þátttöku, eða 71%. Í núverandi rannsókn eru notuð gögn úr fyrstu 5 áföngum Reykjavíkurrannsóknarinnar sem safnað var á árunum 1967 til 1991.

Þátttakendur greindu frá búsetustöðum frá fæðingu, þar sem þeir höfðu dvalið í 5 ár eða lengur. Þótt allir þátttakendur byggju í Reykjavík og nágrenni 1967, voru 64% þeirra fædd annars staðar og höfðu búið að meðaltali í 20 ár (staðalfrávik 8 ár og fjórðungsmörk 15-24 ár) utan Reykjavíkur áður en þeir fluttu á höfuðborgarsvæðið. Öll sveitarfélög utan Reykjavíkur og nágrennis voru flokkuð ýmist sem sveit eða sjávarþorp með hliðsjón af korti Landmælinga Íslands um hreppa-, sýslu- og kjördæmaskiptingu frá 1974. Alls var 245 sveitarfélögum skipt í fjóra flokka: Reykjavík og nágrenni, sjávarþorp, sveit og loks blandaða sveita- og sjávarbyggð eins og þegar hefur verið lýst ítarlega á öðrum vettvangi.²² Í greiningu okkar á tengslum búsetu við algengi sykursýki 2 undanskildum við 1061 þátttakanda, sem bjuggu á svæðum sem flokkuð höfðu verið sem blönduð sveita- og sjávarbyggð. Rannsóknarhópurinn samanstóð því af 17.811 körlum og konum (meðalaldur 53 ár, aldursbil 33-81) og af þeim bjuggu 5195 (29%) í sveit að meðaltali í 20 ár áður en þau fluttu á höfuðborgarsvæðið, 6140 (35%) bjuggu í sjávarþorpum fyrstu 20 ár ævinnar en 6476 (36%) í Reykjavík frá fæðingu.



Mynd 1. Algengi sykursýki 2 í körlum (a) og konum (b) sem bjuggu í Reykjavík 1967, flokkað eftir aldursbili við komu í Reykjavíkurrannsóknina og búsetu fyrstu 20 ár ævinnar, í sveit (29%), í sjávarþorpi (35%) eða í Reykjavík (36%) frá fæðingu.

Sykursýki 2 var greind samkvæmt skilmerkjum Alþjóðaheilbrigðismálastofnunarinnar, WHO, frá 1999²⁵, sem eru ýmist fastandi glúkósi í sermi ≥ 7 mmol/l við komu, frásögn um sykursýki samkvæmt spurningalista og/eða notkun sykurlækkandi lyfja.

Blóðsýni voru tekin að morgni eftir næturlanga föstu. Eftirtalin efni voru mæld í sermi: heildarkólesteról, HDL-kólesteról, þrigglýseríð og glúkósi. Efnin voru mæld á COBAS Mira efnagreini og notuð prófefni frá Roche Diagnostics samkvæmt leiðbeiningum frá framleiðanda.

Blóðþrýstingur var mældur með kvikasilfursblóðþrýstingsmæli (*mercury sphygmomanometer*) og meðtalt tveggja mælinga notað. Hæð og þyngd var ákvörðuð og líkamsþyngdarstuðull (*body mass index*, BMI) reiknaður sem kg/m².

Þátttakendur svöruðu við komu spurningum um hversu oft þeir stunduðu miðlungs eða mikla líkamsrækt í frístundum. Svör voru flokkuð í aldrei, sjaldan, stöku sinnum, miðlungs eða oft. Við skiptum svörum í tvíhliða breytu, það er í stöku sinnum til oft og aldrei eða sjaldan. Önnur spurning um þátttöku í íþróttum á aldrinum 20-29 ára var einnig skoðuð.

Svör við menntun voru einnig flokkuð sem tvíhliða breyta: menntun upp að framhaldsskóla eða minna og framhaldsmenntun og viðbótarmenntun eftir það.

Þátttakendur svöruðu ítarlegum spurningalistum um heilsufar og félagslega stöðu við komu í rannsóknina. Þeir sem luku ekki við spurningalistann eða skiluðu ófullkomnum mælingum voru ekki teknir með. Þátttakendur sem greindu frá tilkomu sykursýki fyrir 40 ára aldurinn voru ekki heldur teknir með til að útiloka þá sem mögulega höfðu greinst með sykursýki af tegund 1.

Gerður var samanburður á grunnmælingum þátttakenda eftir kyni og búsetu fyrstu 20 æviárin með því að nota ýmist línulega eða logistíska aðhvarfsgreiningu með aldursaðlögun. Breytur með skekka dreifingu voru yfirfærðar á log-skala. Poisson-aðhvarfslíkan (*regression model*) var notað til að meta hlutfallslega áhættu (*relative risk*, RR) á að fá sykursýki 2. Við útreikninga á hlutfallslegri áhættu var leiðrétt fyrir aldri, líkamsþyngdarstuðli, þrigglýseríðum, slagbilsþrýstingi, reykingum, menntun, hreyfingu í frístundum og aðkomu í áfanga rannsóknarinnar á mismunandi tíma. Tölfræðileg marktækni var ákvörðuð með tvíhliða t-prófi

miðað við 5% líkindi. Tölfræðiforritið SAS/STAT®, útgáfa 9.2 var notað við útreikninga á rannsóknargögnum.

Leyfi Persónuverndar og Vísindasiðanefndar (VSN: 00-063) liggja fyrir.

Niðurstöður

Í lýðgrunduðu þýði 17.811 karla og kvenna (meðalaldur 53 ár, aldursbil 33-81), sem tóku þátt í Reykjavíkurrannsókn Hjartaverndar, hafði rúmlega þriðjungur búið á höfuðborgarsvæðinu frá fæðingu. Rétt undir þriðjungi bjó í sveit og þriðjungur við sjávarsíðuna, að meðaltali í um 20 ár áður en flutt var til Reykjavíkur og nágrennis. Algengi sykursýki 2, ákvarðað með hliðsjón af búsetu fyrstu 20 ár ævinnar, er sýnt í töflu I. Af körlum sem ólust upp í sveit voru 3% með sykursýki 2 við komu í Reykjavíkurrannsóknina miðað við 5% þeirra sem bjuggu á höfuðborgarsvæðinu frá fæðingu. Meðal kvenna sem ólust upp í sveit var algengið 2,8% miðað við 3,4% þeirra sem bjuggu í Reykjavík frá fæðingu. Hlutfallsleg áhætta (RR) á að fá sykursýki 2 var 43% lægri (RR 0,57; 95% CI 0,43-0,77) í körlum og 26% lægri (RR 0,74; 95% CI 0,56-0,99) í konum sem ólust upp í sveit miðað við búsetu í Reykjavík frá fæðingu, eftir að leiðrétt hafði verið fyrir aldri, þríglyseríðum, líkamsþyngdarstuðli og slagbilsþrýstingi, sjá töflu II. Áhættumunurinn var marktækt meiri hjá körlum en konum (p=0,0008). Viðbótarleiðréttingar vegna reykinga, menntunar, hreyfingar í frístundum og aðkomu í rannsóknina á mismunandi tíma höfðu lítil áhrif á áhættuna. Þegar skoðuð er hlutfallsleg áhætta miðað við búsetu í sjávarþorpi fyrstu 20 ár ævinnar og í Reykjavík frá fæðingu, er ekki tölfræðilega marktækur munur á áhættu meðal karla. Meðal kvenna sem bjuggu í sjávarþorpi er áhættan svipuð og hjá þeim sem bjuggu í sveit, og reyndist 23% lægri en meðal jafnaldra þeirra sem bjuggu á höfuðborgarsvæðinu frá fæðingu, eftir að leiðrétt hafði verið fyrir aldri, þríglyseríðum, líkamsþyngdarstuðli og slagbilsþrýstingi, eins og sjá má í töflu II. Þessi munur er þó ekki tölfræðilega marktækur (p=0,059).

Til að kanna hvort þessi munur á algengi héldist með hækkandi aldri, var búsetuhópunum skipt í þrjú aldursbil, í <55 ára, 55-64

Tafla II. Hlutfallsleg áhætta á að fá sykursýki 2 (a) eftir búsetu í sveit fyrstu 20 æviárin miðað við búsetu í Reykjavík og nágrenni frá fæðingu, (b) eftir búsetu í sjávarþorpi fyrstu 20 æviárin miðað við búsetu í Reykjavík og nágrenni frá fæðingu. 95% vikmörk eru sýnd ásamt áhættuminnkun í % og p-gildi.

	Líkan	95% vikmörk			Áhættuminnkun	
		RR	Neðri	Efri	%	p-gildi
Karlar (a)	1	0,52	0,39	0,69	48	<0,0001
Sveit/Reykjavík	2	0,57	0,43	0,77	43	0,0002
	3	0,56	0,42	0,76	44	0,0001
	4	0,57	0,43	0,77	43	0,0002
Karlar (b)	1	0,87	0,68	1,09	13	0,2138
Sjávarþorp/ Reykjavík	2	0,91	0,72	1,16	9	0,4497
	3	0,91	0,72	1,16	9	0,4415
	4	0,91	0,71	1,15	9	0,4289
Konur (a)	1	0,70	0,52	0,93	30	0,0154
Sveit/Reykjavík	2	0,74	0,56	0,99	26	0,0435
	3	0,75	0,56	1,00	25	0,0555
	4	0,76	0,57	1,02	24	0,0710
Konur (b)	1	0,78	0,59	1,02	22	0,0765
Sjávarþorp/ Reykjavík	2	0,77	0,59	1,01	23	0,0594
	3	0,78	0,59	1,03	22	0,0760
	4	0,78	0,60	1,03	22	0,0782

Líkan 1: Aðlagð fyrir aldri.
Líkan 2: Aðlagð fyrir aldri, BMI, slagbilsþrýstingi og þríglyseríðum í sermi.
Líkan 3: Aðlagð til viðbótar fyrir reykingum, menntun og hreyfingu í frístundum.
Líkan 4: Aðlagð til viðbótar fyrir áfanga rannsóknar.

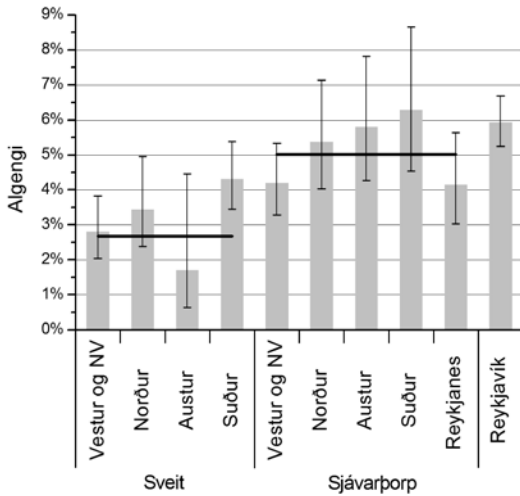
ára og >64 ára, og algengið ákvarðað eins og sýnt er á mynd 1 og í töflu I. Algengi sykursýki 2 meðal karla sem ólust upp við sjávarsíðuna og í Reykjavík er nánast það sama í hópunum eldri en 55 ára og er næstum tvisvar sinnum hærra en meðal karla sem ólust upp í sveit. Í aldurshópunum eldri en 55 ára var algengi sykursýki 2 meðal kvenna sem ólust upp í sveit og við sjávarsíðuna svipað og töluvert lægra en meðal kvenna sem ólust upp í Reykjavík.

Grunnmælingar sem gerðar voru við komu í rannsóknina eru sýndar í töflu III. Meðalaldur var 53 ár, en karlar og konur sem

Tafla III. Grunnmælingar við komu í Reykjavíkurrannsóknina (1967-1991) samkvæmt búsetu í sveit, í sjávarþorpi eða borg (Reykjavík) fyrstu 20 ár ævinnar.

Breytur	Karlar			Konur		
	Sveit	Sjávarþorp	Borg	Sveit	Sjávarþorp	Borg
Fjöldi	2487	2972	3140	2708	3168	3336
Aldur í árum (±)	53,6 (8,7)	52,3 (8,6)***	51,3 (8,3)***	54,2 (9,2)	53,5 (8,9)*	52,4 (8,9)***
Kólesteról, mmol/L (±)	6,36 (1,07)	6,43 (1,07)*	6,35 (1,07)	6,65 (1,22)	6,69 (1,26)*	6,51 (1,21)**
Þríglyseríð, mmol/L, miðgildi (IQR)	1,03 (0,65)	1,09 (0,67)***	1,14 (0,71)***	0,90 (0,51)	0,92 (0,54)***	0,93 (0,56)***
Glúkósi, mmol/L (±)	5,36 (0,85)	5,40 (0,87)*	5,46 (0,94)***	5,12 (0,78)	5,18 (0,83)**	5,18 (0,89)***
BMI, kg/m ² (±)	25,6 (3,3)	25,7 (3,4)	26,0 (3,6)***	25,0 (4,3)	25,2 (4,3)	25,1 (4,3)*
Slagbilsþrýstingur, mm Hg (±)	140,2 (19,2)	139,6 (18,7)	140,9 (19,5)***	137,3 (20,8)	138,2 (20,9)*	136,6 (20,2)
Hlébilsþrýstingur, mm Hg (±)	88,1 (10,3)	87,9 (10,1)	88,6 (10,8)*	84,0 (10,2)	84,3 (10,3)	84,0 (10,1)
Algengi kransæðasjúkdóma [†] %	2,9	3,1	2,6	0,5	0,9*	0,8*
Reykingar við komu %	49,6	56,7***	59,3***	38,5	38,0	44,1***
Framhaldsmenntun %	23,7	20,2***	21,8*	8,1	6,3**	10,8***
Þátttaka í íþróttum 20-29 ára %	17,0	15,3	21,3***	7,7	7,6	10,7***
Hreyfing í frístundum við komu %	11,9	10,0*	13,8*	10,0	11,4	14,4***

Tölfræðileg marktækni: *p<0,05; **p<0,01; *** p<0,001 fyrir aldursaðlagðan samanburð, búseta í sveit notað sem viðmið. BMI=líkamsþyngdarstuðull.
[†]Algengi samkvæmt sögu um kransæðastíflu (MI), blásningu (PCI) og hjáveituaðgerðir (CABG) í sjúkrahúsi.



Mynd 2. Algengi sykursýki 2 í körlum (48%) og konum, sem bjuggu í Reykjavík 1967, skipt eftir búsetu í mismunandi landshlutum fyrstu 20 ár ævinnar; aðlagð er fyrir kyni og aldri (60 ára). Láréttu línurnar sýna aðlagð meðalalgengi þeirra sem ólust upp í sveit (2,7%) og sjávarþorpi (5%). Vikmörk eru sýnd fyrir hverja sílu (95% CI) og fjöldinn að baki þeirra er þessi: Úr sveit (heildarfjöldi 5195): Vestur- og Norðvesturland (1640), Norðurland (1002), Austurland (290), Suðurland (2263). Úr sjávarþorpum (heildarfjöldi 6140): Vestur- og Norðvesturland (1918), Norðurland (1233), Austurland (935), Suðurland (743), Reykjanes (1311). Búsettir í Reykjavík frá fæðingu (6476).

ólust upp í sveit voru heldur eldri að meðaltali en einstaklingar í hinum hópnum tveimur. Gildi þriglýseríða, líkamsþyngdarstuðuls og slagbilsþrýstings voru heldur hærri í körlum sem bjuggu í Reykjavík og nágrenni frá fæðingu en þeirra sem komu úr sveit, og reykingar voru algengari bæði meðal karla og kvenna sem bjuggu þar frá fæðingu. Menntunarstig var áþekkt í öllum búsetuhópum og voru yfir 20% karla með framhaldsmenntun. Konur voru með talsvert lægra menntunarstig en karlar, sérstaklega þær sem bjuggu við sjávarsíðuna fyrstu 20 ár ævinnar, en í þeim hópi voru 6% með framhaldsmenntun miðað við 10,8% kvenna sem bjuggu á höfuðborgarsvæðinu frá fæðingu.

Lífsskilyrði voru vissulega ólík eftir héruðum landsins á fyrri hluta 20. aldar og því var ákveðið að kanna algengi sykursýki 2 eftir búsetu á mismunandi landssvæðum til sjávar og sveita eins og sýnt er á mynd 2. Ekki var skipt hér eftir kynjum, en leiðrétt fyrir aldri og kyni. Áberandi munur fannst á algengi sykursýki 2 meðal fólks sem ólst upp í sveit á austanverðu landinu miðað við þá sem bjuggu í sveit á Suðurlandi fyrstu 20 ár ævinnar. Munurinn á algengi sykursýki 2 eftir búsetu við sjávarsíðuna á mismunandi landsvæðum er ekki eins mikill, þótt algengi væri lægra meðal fólks frá Reykjanesi, Vesturlandi og Vestfjörðum en þeirra sem komu frá sjávarsíðunni norðan-, austan- og sunnanlands, þar sem algengið var nánast það sama og meðal þeirra sem bjuggu í Reykjavík og nágrenni frá fæðingu.

Umræða

Helstu niðurstöður voru þær að karlar sem ólust upp í sveit voru í 43% lægri áhættu á að fá sykursýki 2 síðar á ævinni miðað við að hafa búið í Reykjavík og nágrenni frá fæðingu. Konur sem ólust

upp í sveit voru í 26% lægri áhættu á að fá sykursýki 2 síðar á ævinni miðað við jafnöldrun sem bjuggu í Reykjavík frá fæðingu. Enginn áhættumunur greindist meðal karla sem bjuggu fyrstu 20 árin í sjávarþorpi miðað við í Reykjavík, en meðal kvenna var algengið nánast það sama meðal þeirra sem ólust upp í sjávarþorpi og í sveit og var umtalsvert lægra en þeirra sem bjuggu í Reykjavík frá fæðingu, þótt munurinn næði ekki tölfræðilegri marktækni. Mögulega var aðbúnaður karla sem bjuggu í sjávarþorpum áþekkur því sem gerðist í Reykjavík, meðan karlar í sveit á sama tíma bjuggu við annan kost. Aðbúnaður kvenna í sveit og við sjávarsíðuna virðist samkvæmt þessum tilgátum hafa verið svipaður.

Engar sambærilegar erlendar rannsóknir á langtímaáhrifum búsetu í uppvexti á algengi sykursýki 2 hafa fundist. Flestar rannsóknir á algengi eru þverskurðarrannsóknir þar sem skoðað er algengi á sama tíma í borg og dreifbýli og hafa þær sýnt að víða í Norður-Ameríku^{1,2}, Ástralíu^{3,4} og Evrópu⁵ er algengi sykursýki hærra í dreifbýli, en á svæðum í Suðaustur-Asíu⁶⁻⁸ er þessu öfugt farið. Þennan mun má að líkindum rekja til gjörólíks aðbúnaðar fólks í dreifbýli í iðnaðarsamfélögum og í þeim löndum sem enn stunda landbúnað að gömlum sið.

Þegar algengi var kannað með tilliti til búsetu í mismunandi landshlutum reyndist það lægst meðal einstaklinga sem ólust upp í sveit á austanverðu landinu. Við skoðuðum einnig algengi eftir landshlutum með því að sameina hópa sem höfðu búið í sveit og við sjávarsíðuna og reyndist algengi sykursýki vera lægst meðal einstaklinga sem komu frá Vesturlandi og Vestfjörðum. Nærtækustu skýringarnar á þessum mun eru mismunur á umhverfis- aðstæðum og afkomu einstaklinga á umræddum landsvæðum á þeim tíma sem þátttakendur í rannsókninni voru að alast upp. Erfðafræðilegar upplýsingar um svæðisbundna einangrun innan landsvæða á árunum 1910-1935 liggja einnig fyrir.²⁶ Mismunandi erfðaeiginleikar gætu skýrt að hluta mögulegt viðnám gegn myndun sykursýki 2 eða aukna áhættu af erfðafræðilegum grunni og væri áhugavert að kanna það nánar.

Munurinn á grunnmæligildum þátttakenda í búsetuhópnum á miðjum aldri var ekki nægilega mikill til að skýra þennan mikla mun á algengi sykursýki milli búsetuhópa. Hlutfallsleg áhætta var til dæmis nánast sú sama eftir að leiðrétt hefur verið fyrir gildum á þriglýseríðum, líkamsþyngdarstuðli og slagbilsþrýstingi og til viðbótar reykingum, menntun, hreyfingu í frístundum og aðkomu í rannsóknina á mismunandi tíma. Menntunarstig var svipað meðal karla í öllum hópum, sem bendir til að lítill munur sé á þjóðfélagsstöðu milli búsetuhópa. Ásókn í frekari menntun kann að hafa verið einn af hvötunum til búsetuflutninga, þótt eftirsókn eftir ábata samri vinnu hafi einnig verið mikilvægur þáttur.

Mismunandi fæðuframboð og neysluvenjur er annar mikilvægur þáttur sem kann að skýra þennan mun á algengi sykursýki 2 milli búsetuhópa. Mikilvægustu upplýsingar sem við höfum um mismunandi neysluvenjur til sveita og sjávar er rannsókn Manneldisráðs Íslands sem var gerð árið 1939-1940,²⁰ á tíma þegar stór hluti af rannsóknarhópnum var að flytja á höfuðborgarsvæðið. Mestur var munurinn á neyslu mjólkur og mjólkurafurða, en neysla þeirra var tvöfalt meiri á sveitaheimilum heldur en við sjávarsíðuna og í Reykjavík. Meira kjötmeti og slátur en minni fiskur var á borðum fólks til sveita en í Reykjavík. Hlutfall fitu var einnig hærra í sveitum og hitaæiningafjöldi meiri á sveitaheimilum en í Reykjavík (meðalhitaeiningar karla voru 3553 á dag miðað

við 3090 í Reykjavík).²⁰ Þessi munur á hitaæininganeyslu kann að skýrast af meiri orkupörf þar sem erfiðisvinnan var almennari og stöðugri en í þéttbýli.

Í öldrunarrannsókn Hjartaverndar var spurningalisti um matarvenjur lagður fyrir undirhóp úr rannsóknarhópnum okkar. Þar var spurt um hversu oft tilteknar matartegundir voru á boðstólum á aldrinum 14-19 ára og eins á miðjum aldri, en unnt var að bera svörin saman við ítarlega mataræðiskönnun sem gerð var á vegum Manneldisráðs Íslands 1990 meðal miðaldra fólks.²⁷ Niðurstöðurnar sýndu að upplýsingar um það hversu oft helstu fæðutegunda var neytt endurspeglar vel neyslu aðalfæðuflokkanna og duga vel til rannsókna á tengslum tiltekinna fæðutegunda og ákveðinna sjúkdóma. Ein áhugaverð niðurstaða úr spurningalistanum um matarvenjur var að 44% karla sem ólust upp í sveit nefndu að þeir hefðu ekki fengið nóg að borða á aldrinum 14-19 ára miðað við 34% karla sem ólust upp í Reykjavík. Af konum sem ólust upp í sveit voru 30% sem sögðust ekki hafa fengið nóg en 20% kvenna sem bjuggu í Reykjavík frá fæðingu.²⁸

Upplýsingar um mataræði Íslendinga gegnum tíðina liggja í gögnum um heildarframboð matvæla, bæði úr innflutningskýrslum og yfirliti yfir framleiðslu til sveita og sjávar ásamt öðrum sögulegum gögnum.²¹ Þessi gögn sýna að mataræði þjóðarinnar breyttist gríðarlega frá seinni hluta 19. aldar og fram á miðja 20. öld. Á þessu tímabili breyttist samsetning fæðunnar frá því að vera að meirihluta dýraafurðir yfir í að verða að meirihluta korn og grænmeti, auk þess sem neysla á hvítu hveiti og sykri jókst jafnt og þétt. Fæðuframboð á Íslandi á þessum tíma var töluvert ólíkt því sem var í nágrennalöndum okkar. Breytingin á mataræði í Evrópu frá því að vera að meirihluta dýraafurðir yfir í kornmeti að meirihluta er talin hafa byrjað á 16. öld, en neysla dýraafurða var tekin að aukast aftur vegna bættra samgangna og aukinnar velmegunar á seinni hluta 19. aldar. Það verður þó að hafa í huga að gögn um fæðuframboð eru heildargögn fyrir alla þjóðina en sýna ekki mun eftir landshlutum eða efnahag heimila. Gögn um fæðuframboð sýna þó vel hver meðalneysla íbúanna hefur verið á hverjum tíma og það er athyglisvert að sjá hvernig orkuneysla minnkaði við lok heimsstyrjaldarinnar fyrri og aftur í kreppunni upp úr 1930, sem fer vel saman við samdrátt í efnahagslífi Íslendinga á þeim árum.²¹ Mikilvægar upplýsingar um samsetningu á kornvöruneyslu má einnig sjá í gögnum um innflutning á kornvöru frá 1900 til 1940, þar sem innflutningur á rúgi og byggi dróst verulega saman en jókst að sama skapi á hvítu hveiti og haframjöli.²¹

Þótt erfiðisvinna og mikil hreyfing hafi verið algeng á öllum búsetusvæðum landsins þegar þátttakendur í rannsókninni voru að alast upp, má ætla að almennt vinnuálag til sveita hafi verið meira en í þéttbýli. Bæði konur og karlar unnu mikið, þurftu að

ganga langar vegalengdir milli staða og börn byrjuðu snemma að taka til hendi. Trúlega hafa ungir drengir hreyft sig meira en stúlkur og unnið líkamlega erfiðari störf, sem gæti útskýrt að hluta muninn á verndandi áhrifum sveitabúsetu milli kynja. Hið lága algengi á sykursýki á Íslandi, sem tók ekki að hækka fyrr en upp úr 1950, kann að stafa af aðbúnaði sem landsmenn bjuggu almennt við fram yfir 1940.²⁹

Aðalstyrkur rannsóknarinnar er þátttaka hlutfallslega stórs hluta þjóðarinnar sem fæddur var 1907-1935 og ítarlegar upplýsingar um búsetu þeirra frá fæðingu. Helstu veikleikar eru fátæklegar upplýsingar um mataræði einstaklinganna og skortur á nákvæmum upplýsingum um annan aðbúnað í uppveiti. Ennfremur kann uppvöxtur í sveit að hafa mótað annars konar lífsmynstur eftir flutning til Reykjavíkur, sem kann að hafa haft áhrif í þá veru að draga úr áhættu á að fá sykursýki 2 eða fresta því að sjúkdómurinn kæmi fram, þótt fyrirbyggjandi gögn bendi ekki til þess.

Lokaorð

Niðurstöður þessarar rannsóknar sýna að einstaklingar sem bjuggu í sveit fyrstu 20 æviárin á fyrri hluta síðustu aldar, voru í minni áhættu á að fá sykursýki 2 síðar á ævinni en jafnaldrar þeirra sem bjuggu í Reykjavík frá fæðingu. Þessi tengsl voru til staðar eftir lengri en 30 ára búsetu á höfuðborgarsvæðinu og voru sterkari í körlum en konum. Mismunandi aðbúnaður, bæði hvað varðar vinnuálag og fæðuframboð með mögulegum árstíðabundnum fæðuskorti, sem var meiri í sveit en borg, kann að skýra þessi verndandi áhrif gegn sykursýki 2. Tilgáta okkar er sú að mótandi áhrif á sykurbúskap af völdum umhverfisins á fyrstu 20 árum ævinnar haldist fram á efri ár og skýri að hluta þessi tengsl.

Fram á miðja síðustu öld var algengi sykursýki 2 mjög lágt á Íslandi en hefur farið vaxandi síðan. Af því sem hér hefur verið kynnt má ætla að aðbúnaður frá unga aldri hafi áhrif á heilsufar út ævina og geti haft áhrif á tilkomu langvinnra sjúkdóma eins og sykursýki 2 á síðari æviárum. Það er umhugsunarvert hvort fyrirbyggjandi aðgerðir þurfi ekki að ná betur til þess borgarumhverfis sem við búum börnum og ungu fólki í dag, með skilningi á mikilvægi aukinnar hreyfingar og hollra neysluvenja. Til að ná árangri þurfa allir að taka höndum saman, vandamálið er þjóðfélagslegt, þekkingin er til staðar og brýnt að nýta hana öllum til hagsbóta.

Þakkir

Höfundar þakka öllum þátttakendum fyrir framlag þeirra til rannsóknarinnar. Rannsóknin var kostuð af Rannsóknarstöð Hjartaverndar.

Heimildir

1. Krishna S, Gillespie KN, McBride TM. Diabetes burden and access to preventive care in the rural United States. *J Rural Health* 2010; 26: 3-11.
2. Public Health Agency of Canada. phac-aspc.gc.ca/publicat/2009/ndssdic-snsddac-09/index-eng.php - október 2009.
3. Wan Q, Harris MF, Powell-Davies G, Jayasinghe UW, Flack J, Georgiou A, et al. Cardiovascular risk levels in general practice patients with type 2 diabetes in rural and urban areas. *Aust J Rural Health* 2007; 15: 327-33.
4. Wan Q, Harris MF, Davies GP, Jayasinghe UW, Flack J, Georgiou A, et al. Cardiovascular risk management and its impact in Australian general practice patients with type 2 diabetes in urban and rural areas. *Int J Clin Pract* 2008; 62: 53-8.
5. Lopatynski J, Mardarowicz G, Nicer T, Szczesniak G, Krol H, Matej A, et al. [The prevalence of type II diabetes mellitus in rural urban population over 35 years of age in Lublin region (Eastern Poland)]. *Pol Arch Med Wewn* 2001; 106: 781-6.
6. Misra P, Upadhyay RP, Misra A, Anand K. A review of the epidemiology of diabetes in rural India. *Diabetes Res Clin Pract* 2011; 92: 303-11.
7. Pan C, Shang S, Kirch W, Thoenes M. Burden of diabetes in the adult Chinese population: a systematic literature review and future projections. *Int J Gen Med* 2010; 3: 173-9.
8. Rahim MA, Hussain A, Azad Khan AK, Sayeed MA, Keramat Ali SM, Vaaler S. Rising prevalence of type 2 diabetes in rural Bangladesh: a population based study. *Diabetes Res Clin Pract* 2007; 77: 300-5.
9. Evans JM, Newton RW, Ruta DA, MacDonald TM, Morris AD. Socio-economic status, obesity and prevalence of Type 1 and Type 2 diabetes mellitus. *Diabet Med* 2000; 17: 478-80.
10. Connolly V, Unwin N, Sherriff P, Bilous R, Kelly W. Diabetes prevalence and socioeconomic status: a population based study showing increased prevalence of type 2 diabetes mellitus in deprived areas. *J Epidemiol Community Health* 2000; 54: 173-7.
11. Forsen T, Eriksson J, Tuomilehto J, Reunanen A, Osmond C, Barker D. The fetal and childhood growth of persons who develop type 2 diabetes. *Ann Intern Med* 2000; 133: 176-82.
12. Birgisdóttir BE, Gunnarsdóttir I, Thorsdóttir I, Gudnason V, Benediktsson R. Size at birth and glucose intolerance in a relatively genetically homogeneous, high-birth weight population. *Am J Clin Nutr* 2002; 76: 399-403.
13. Ong KK, Dunger DB. Birth weight, infant growth and insulin resistance. *Eur J Endocrinol* 2004; 151 Suppl 3: U131-9.
14. Eriksson JG, Forsen TJ, Osmond C, Barker DJ. Pathways of infant and childhood growth that lead to type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2003; 26: 3006-10.
15. Eriksson JG. Epidemiology, genes and the environment: lessons learned from the Helsinki Birth Cohort Study. *J Intern Med* 2007; 261: 418-25.
16. Dunger DB, Salgin B, Ong KK. Session 7: Early nutrition and later health early developmental pathways of obesity and diabetes risk. *Proc Nutr Soc* 2007; 66: 451-7.
17. Mozaffarian D, Kamineni A, Carnethon M, Djousse L, Mukamal KJ, Siscovick D. Lifestyle risk factors and new-onset diabetes mellitus in older adults: the cardiovascular health study. *Arch Intern Med* 2009; 169: 798-807.
18. Willi C, Bodenmann P, Ghali WA, Faris PD, Cornuz J. Active smoking and the risk of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *JAMA* 2007; 298: 2654-64.
19. Djousse L, Biggs ML, Mukamal KJ, Siscovick DS. Alcohol consumption and type 2 diabetes among older adults: the Cardiovascular Health Study. *Obesity (Silver Spring)* 2007; 15: 1758-65.
20. Sigurjónsson J. *Mataræði og heilsufar á Íslandi*. Manneldisráð, Reykjavík: 1943.
21. Jonsson G. Changes in Food Consumption in Iceland, 1770-1940. *Scandinavian Economic History Review* 1998; 46: 24-41.
22. Torfadóttir JE, Steingrimsdóttir L, Mucci L, Aspelund T, Kasperzyk JL, Olafsson O, et al. Milk intake in early life and risk of advanced prostate cancer. *Am J Epidemiol* 2012; 175: 144-53.
23. Jonsdóttir LS, Sigfusson N, Sigvaldason H, Thorgeirsson G. Incidence and prevalence of recognised and unrecognised myocardial infarction in women. The Reykjavik Study. *Eur Heart J* 1998; 19(7):1011-8.
24. Sigurdsson E, Thorgeirsson G, Sigvaldason H, Sigfusson N. Prevalence of coronary heart disease in Icelandic men 1968-1986. The Reykjavik Study. *Eur Heart J* 1993; 14: 584-91.
25. WHO. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications: report of a WHO consultation. Part 1, Diagnosis and classification of diabetes mellitus. World Health Organization, Department of Noncommunicable Disease Surveillance, Genf 1999.
26. Helgason A, Yngvadóttir B, Hrafnkelsson B, Gulcher J, Stefansson K. An Icelandic example of the impact of population structure on association studies. *Nat Genet* 2005; 37: 90-5.
27. Eysteinsdóttir T, Gunnarsdóttir I, Thorsdóttir I, Harris T, Launer LJ, Gudnason V, et al. Validity of retrospective diet history: assessing recall of midlife diet using food frequency questionnaire in later life. *J Nutr Health Aging* 2011; 15: 809-14.
28. Torfadóttir JE. Dietary habits across the lifespan and risk of prostate cancer. A population-based study in Iceland. *Doktorsritgerð, Háskóla Íslands* 2012. skemman.is/handle/1946/13227 - nóvember 2012.
29. Albertsson V. Diabetes in Iceland. *Diabetes* 1953; 2: 184-6.

ENGLISH SUMMARY

Early life residency associated with the risk of developing type 2 diabetes – The population-based Reykjavik Study

Olafsdóttir E^{1,2}, Aspelund T^{1,4}, Torfadóttir JE², Steingrimsdóttir L^{3,5}, Sigurdsson G^{4,5}, Thorsson B¹, Benediktsson R^{4,5}, Eiríksdóttir G¹, Valdimarsdóttir UA², Gudnason V^{1,4}

Introduction: Sedentary lifestyle and energy rich food have been associated with the risk of developing type 2 diabetes; limited data are available on environmental conditions in childhood on this risk later in life. The objective was to study if residency in the first 20 years of life affected the risk of developing type 2 diabetes.

Methods: In a cohort of 17811 men (48%) and women, mean age 53 years (range 33-81) participating in the population-based Reykjavik Study from 1967-91, 29% grew up in rural and 35% in coastal areas for an average of 20 years before moving to urban Reykjavik, but 36% lived in Reykjavik from birth. The prevalence of type 2 diabetes according to residency in early life was examined.

Results: The relative risk of developing type 2 diabetes was 43% lower in men (RR 0.57; 95% CI 0.43-0.77) and 26% lower (RR 0.74; 95% CI 0.56-0.99) in women living in rural areas for the first 20 years of their life compared with those living in urban Reykjavik from birth. The low prevalence among those that grew up in rural areas was maintained through the age categories of 55-64 years and 65 years and older.

Conclusions: Our findings indicate that persons growing up in rural areas in early 20th century Iceland had lower risk of developing type 2 diabetes later in life when compared with peers living in Reykjavik from birth. We postulate a prolonged effect of early development on glucose metabolism and risk of developing type 2 diabetes.

Key words: Cohort study, type 2 diabetes, rural area, urban area, long term risk evaluation of type 2 diabetes, Reykjavik Study.

Correspondence: Vilmondur Guðnason, v.gudnason@hjartavernd.is

¹Icelandic Heart Association, ²Center of Public Health Sciences, ³Faculty of Food Science and Nutrition, ⁴Faculty of Medicine, University of Iceland, ⁵Landspítali University Hospital