

# Einkenni og teikn fótameins hjá íslenskum sjúklingum með sykursýki af tegund 2

## Ágrip

**Friðný Heimisdóttir**<sup>1,2</sup>  
unglæknir

**Vilmundur Guðnason**<sup>1,2</sup>  
læknir og erfðafræðingur

**Gunnar Sigurðsson**<sup>1,2,3</sup>  
innkirtlælknir

**Rafn Benediktsson**<sup>1,2,3</sup>  
sérfræðingur í lyflækningum, innkirtla- og efnaskiptasjúkdómum

**Lykilord:** sykursýki af tegund 2, fótamein, algengi, taugakvilli.

**Tilgangur:** Að kanna algengi einkenna og teikna um fótamein hjá fullorðnum Íslendingum með þekktu sykursýki af tegund 2 og bera niðurstöður saman við sambærilegan hóp fólks án sykursýki.

**Efniviður og aðferðir:** Þýðið var 41 einstaklingur á aldrinum 48-75 ára með þekktu sykursýki af tegund 2 (SS2) í að minnsta kosti 8 ár, fæðingardag á bilinu 1925-1965 og búsetu á höfuðborgarsvæðinu, auk 34 maka á aldrinum 43-75 ára án sykursýki (viðmið). Þátttakendur svöruðu stöðluðum spurningum og voru skoðaðir ítarlega af sama aðila með tilliti til einkenna og teikna sem talin eru einkenna fótamein hjá sykursjúkum.

**Niðurstöður:** Algengasta einkennið var sinadráttur (37% einstaklinga með SS2 og 29% viðmiða) en þessi munur var ekki marktækur tölfræðilega og sama gilti um meðalsvæsin eða svæsin einkenni um taugakvilla sem fundust hjá 39% SS2 sjúklinga og 27% viðmiða. Claudicatio intermittens var til staðar hjá 29% SS2 sjúklinga og 9% viðmiða ( $p<0,03$ ). Taugakvilli var til staðar, samkvæmt skilgreiningu sem byggir bæði á einkennum og teiknum, hjá 12% SS2 sjúklinga en engum í samamburðarhópi ( $p<0,04$ ). Algengasta teiknið var þurr

húð (51% einstaklinga með SS2 og 18% viðmiða,  $p<0,003$ ). Óeðlilegt titringsskyn var til staðar hjá 34% SS2 hópsins og 12% viðmiða ( $p<0,003$ ), en þrýstingsskyn var óeðlilegt hjá 20% SS2 sjúklinga og 3% viðmiða ( $p<0,003$ ). Útæðasjúkdómur var talinn vera til staðar hjá 15% hvors hóps.

**Ályktun:** Einkenni og teikn frá fótum eru algeng, hvort sem fólk hefur sykursýki eða ekki. Algengi taugakvilla hjá Íslendingum með sykursýki 2 er með því lægsta sem birt hefur verið. Mat á fótameini sykursjúkra þarf að vera staðlað og byggja á mörgum þáttum, bæði einkennum og kerfisbundinni skoðun.

## Inngangur

Sykursýki af tegund 2 (SS2) sem telur um 90% sykursjúkra er algengt og vaxandi vandamál á Íslandi sem og í öðrum löndum heims (1). Uppúr aldamótunum 2000 var talið að um 5% karla og 3% kvenna á aldrinum 45-64 ára á Íslandi hefðu þessa tegund sykursýki og algengið hafði þá aukist um því sem næst 50% á 30 árum (1).

Sykursýki af tegund 2 er oft einkennalaus fyrstu

## ENGLISH SUMMARY

Heimisdóttir F, Guðnason V, Sigurðsson G, Benediktsson R

### Foot Disease in Icelandic Patients with Established Type 2 Diabetes

**Objective:** To assess the prevalence of symptoms and signs of diabetic foot disease in patients with established type 2 diabetes (T2DM) in Iceland and compare it to controls without diabetes.

**Materials and Methods:** Participants were 41 individuals (age range 48 to 75 years), with diabetes of at least 8 years duration, birth date between 1925 and 1965 who were living in the greater Reykjavik area. The control group consisted of 34 spouses without diabetes (age range 43 – 77 years).

**Results:** The most common symptom was leg cramps which affected 37% of patients with T2DM and 29% of controls (difference not statistically significant). Moderate or severe symptoms indicating neuropathy were found in 39% of T2DM patients and in 27% of controls (difference not statistically significant). Intermittent claudication was present in 29% of patients with T2DM and 9% of controls ( $p<0,03$ ). Based on both symptoms and signs, neuropathy was considered present in 12% of patients with T2DM

but none of the controls ( $p<0,04$ ). The most common sign was dry skin, present in 51% of patients with T2DM and in 18% of controls ( $p<0,003$ ) while abnormal vibration perception was found in 34% of patients with T2DM and 12% of controls ( $p<0,003$ ). Abnormal pressure sensation was found in 20% patients with T2DM and 3% of controls ( $p<0,003$ ). Peripheral macrovascular disease was considered present in 15% of each group.

**Conclusion:** Symptoms and signs from feet are common in adult individuals, regardless of diabetes. The observed prevalence of peripheral diabetic neuropathy is among the lowest published. The assessment of diabetic foot disease needs to be standardised, multimodal and take account of both symptoms and signs.

**Key words:** Type 2 diabetes mellitus, diabetic foot, neuropathy, prevalence.

**Correspondence:** Rafn Benediktsson, [rafn@hi.is](mailto:rafn@hi.is)

<sup>1</sup>Hjartavernd, Holtasmára 1, 201 Kópavogi,  
<sup>2</sup>læknadeild HÍ,  
Vatnsmýrarvegi 16, 101 Reykjavík,  
<sup>3</sup>innkirtla- og efnaskiptasjúkdómadeild Landspítala Fossvogi, 108 Reykjavík.

Fyrirspurnir og bréfaskipti: Rafn Benediktsson, innkirtla- og efnaskiptasjúkdómadeild Landspítala Fossvogi, 108 Reykjavík. Sími: 543-1000.

[rafn@hi.is](mailto:rafn@hi.is)

Tafla I. Samanburður tilfella og viðmiða.

	Tilfelli (n=41)	Viðmið (n=34)	p
Meðalaldur í árum (SD)	67,0 (6,7)	66,6 (7,4)	ns
aldursdreifing í árum	48-75	43-77	
Meðalfjöldi ára með SS2 (SD)	17,1 (6,8)		
Miðgildi í árum	16		
Dreifing í árum	8-31		
Karlar/konur	20/21	18/16	ns
Holdastuðull [Kg/m <sup>2</sup> ] (95% CI)	27,7 (26,3-29,1)	28,7 (27,1-30,2)	ns
Slagbilsþrýstingur [mmHg], (95% CI)	148 (140-156)	141 (134-148)	ns
Hlébilsþrýstingur [mmHg], (95% CI)	80 (77-83)	82 (79-86)	ns
Kólesteról [mmól/l], (95% CI)	5,9 (5,6-6,2)	6,2 (5,8-6,6)	ns
HDL-kólesteról [mmól/l], (95% CI)	1,23 (1,13-1,32)	1,41 (1,28-1,55)	<0,04
Þríglyseríðar [mmól/l], (95% CI)	1,8 (1,5-2,0)	1,5 (1,2-1,7)	ns

árin en sjúkdómnum geta fylgt alvarleg vandamál eins og kransæðasjúkdómur, nýrnamein, augnkvillar og fótamein. Í Evrópu og Bandaríkjunum fer allt að 7% af heildarframlögum til heilbrigðismála í málefni er tengjast sykursýki (2) og fylgikvillarinnir leggjast þýngst á þá sem eldri eru, hóp sem fer sístækkandi hér á Íslandi. Allt að fimmtungur sykursjúkra (SS2) Íslendinga hefur kransæðasjúkdóm þegar við greiningu (3) og sykursýki að minnsta kosti tvöfaldar líkur á dauða vegna kransæðasjúkdóms hér á Íslandi eins og annars staðar (4). Sykursýki er aðalorsök blindu á Vesturlöndum en á Íslandi er þetta lokastig augnkvilla sjaldgæft vegna fyrirbyggjandi aðgerða (5). Sama virðist gilda um nýrnamein þar sem próteinmiga er jafnalgeng hér og erlendis þó færri hérlendis þurfi blóðskilun (6). Einnig virðist rístruflun jafnalgeng hjá sykursjúkum á Íslandi og erlendis (7) og svipaða sögu má segja af röskun á ósjálfráða taugkerfinu (8) í sykursýki af tegund 1 (SS1).

Fótamein skerðir lífsgæði sykursjúkra verulega en útæðasjúkdómur og taugakvilli eru helstu þættir þess sem svo geta leitt til fótasára og aflimana. Þetta tvennt síðastnefnda er að auki verulega kostnaðarsamt fyrir einstaklinginn og þjóðfélagið. Líkur einstaklings með sykursýki á að fá fótasár á lífsleiðinni eru taldar allt að 15% en fótasár eru undanfari aflimana hjá sykursjúkum í 85% tilfella (9). Orsök sáranna er talin vera hrein blóðþurrð í um 10% tilfella, í 40% tilfella taugakvilli eingöngu en að minnsta kosti helmingur sára er talinn af blönduðum uppruna (10). Talið er að 13-50% einstaklinga með SS2 hafi taugakvilla (11, 12) og um 7-24% hafi útæðasjúkdóm (13, 14). Ekki eru fyrirbyggjandi upplýsingar um algengi einkenna eða teikna um fótamein hjá íslenskum sjúklingum sem hafa SS2 og því var þessi rannsókn gerð.

## Efniviður og aðferðir

### Þýði

Á árunum 1998-2000 tóku 3924 manns þátt í Fullorðinssykursýkisrannsókn Hjartaverndar og Íslenskrar erfðagreiningar (NIDDM-rannsókn) sem áður hefur verið lýst (15). Fyrir þetta úrtak var gagnagrunnurinn skoðaður með tilliti til þekktrar sykursýki af tegund 2 í að minnsta kosti 8 ár, fæðingardag á bilinu 1925-1965 og búsetu á höfuðborgarsvæðinu auk þess að eiga maka sem einnig tók þátt í NIDDM-rannsókninni. Makarnir mynduðu þannig viðmiðunarhóp sem ekki hafði SS2 en voru á sama aldri og í sama umhverfi. Þannig fundust 130 einstaklingar (65 pör) sem fengu bréf sem var fylgt eftir með símtali. Ekki tókst að hafa uppá 18 einstaklingum, 20 neituðu þátttöku en 14 áttu ekki heimangengt. Þrír af viðmiðunarhópnum reyndust þegar til kom hafa nýlega greinda sykursýki og voru þess vegna ekki gjaldgengir. Þannig fengust til úrvinnslu gögn frá 41 einstaklingi með SS2 og viðmiðin urðu 34 makar án sykursýki. Hóparnir voru sambærilegir eins og sést í töflu I.

### Mælingar

Þátttakendur í þessu úrtaki voru kallaðir inn sérstaklega og skoðaðir ítarlega af sama aðila (FH). Stuðst var við einföld klínísk teikn sem talin eru einkenna fótamein og hægt er að staðfesta með hraði í dagsins önn. Niðurstöður voru skráðar sem eðlilegar eða óeðlilegar fyrir hvert teikn. Þannig var leitað var eftir fótasárum, húðþurrki, sveppasýktum nöglum og óeðlilegri myndun og dreifingu siggs. Fótapúlsar (*a. dorsalis pedis* og *a. tibialis posterior*) voru metnir og taldir óeðlilegir ef þreifing með fingri greindi einungis einn eða tvo af fjórum.

Hreyfitaugalömun í fótum var talin vera til staðar ef augljósar vöðvarýrnanir sáust ásamt hamartám eða ósjálfráðir vöðvakippir í fótum neðan ökkla. Sinaviðbragð í ökkla var metið á hefðbundinn hátt með þátttakanda sitjandi á bekk og hné beygð 90° meðan ökkla var haldið í vægri uppsveigju (dorsiflexion). Viðbragðið var metið sem: til staðar, til staðar eftir styrkingu eða ekki til staðar. Við mat á titringsskyni var tilfinningin fyrst kynnt með því að styðja 128Hz tónkvísl á enni og viðkomandi var svo beðinn um að segja til um leið og titringur var stöðvaður án þess að lyfta tónkvíslinni. Þátttakandi var svo liggjandi með lokuð augu og titrandi tónkvíslin látin hvíla með eigin þunga fremst (distal) á stórutá. Titringurinn var svo stöðvaður skyndilega með því að grípa um tónkvíslina. Þröskuldur titringsskyns var metinn á sama stað á stórutá hjá hluta hópsins með

sérstöku mælitæki (Biothesiometer frá Biomedical Instrument Company Ohio, USA) en mæligildið þar er einingin Volt. Sársaukaskyn var metið við stórutá á fjærhluta ristar með einnota pinnum sem hafa annars vegar hvassan odd en hins vegar bitlausan (Neurotip® frá Owen Mumford, Oxford, Englandi (16)) og metið hvort þátttakandi gat greint milli þeirra. Hitaskyn var metið á sama svæði með annars vegar köldum málmhlut og hins vegar volgum hlut strax á eftir en þátttakandi var beðinn að segja til um hvor var kaldari. Þrýstingsskyn var metið á 6 stöðum á hvorri il með Semmes-Weinstein einþátta plastþrjóni sem bognar við 10g álag (10g monofilament: Neuropen® frá Owen Mumford, Oxford, Englandi (16)) samkvæmt klínískum leiðbeiningum frá Nýja-Sjálandi (17) en í stuttu máli nægir skyntap á einum stað til þess að prófið teljist óeðlilegt. Snertiskyn var metið á hefðbundinn hátt með því að bómullarhnoðra var strokið létt yfir fjærhluta ristar meðan þátttakandi hafði lokað augu. Viðkomandi var beðinn um að segja „já“ fyndi hann fyrir einhverri snertingu og skynið því metið óeðlilegt ef ekkert var gefið til kynna þótt bómullarhnoðra væri strokið yfir rist í tvígang.

Allir svöruðu stöðluðum spurningum um einkenni samkvæmt svonefndri taugaeinkennavog (TEV eða Neuropathy Symptom Score), eins og lýst var af Young (12) (tafla IIa). Einkennavogin skilgreinir 3-4 stig sem væg einkenni, 5-6 sem meðalsvæsin einkenni og 7-9 stig sem svæsin einkenni. Sömuleiðis voru nokkur ofangreindra teikna vegin saman í svokallaða taugateiknavog (TTV) sem er stigunarkerfi (Neuropathy Disability Score) eftir aðferð Youngs (12) (tafla IIb). Samkvæmt TTV eru 3-5 stig talin væg teikn, 6-8 meðalsvæsin og 9-10 svæsin teikn um taugakvillu. Við úrvinnslu var taugakvillu skilgreindur (12) sem annaðhvort meðalsvæsin teikn eingöngu (þá  $\geq 6$  stig) eða væg teikn ásamt meðalsvæsinum einkennum (TTV  $\geq 3$  + TEV  $\geq 5$ ).

#### Tölfræði og leyfi

Við samanburð á sykursjúkum og viðmiðum var Mann-Whitney U próf notað fyrir samfelldar breytur. Fyrir niðurstöður tjáðar sem hlutföll voru 95% öryggismörk (95% CI) reiknuð en kí-kvaðratat leiðrétt fyrir fá tilfelli (V-kvaðrat) notað við útreikninga á p-gildum. Við fylgnireikninga var Spearman fylgni notuð. Marktækni sett við p gildi  $< 0,05$ . Úrvinnsla fór fram með forritinu Statistica, útgáfu 7.1.

Rannsóknin var eins og áður kom fram viðbót við NIDDM-rannsóknina (15) en tilkynning um þessa vinnslu var send Persónuvernd og viðbótarleyfi fengið frá Vísindasiðanefnd (01-072).

**Tafla IIa.** Taugaeinkennavog (mest 9 stig samtals).

	Lýsing	Stig
Lýsing einkenna	Bruni, dofi, náladofi / þreyta, sinadrættir, verkir	2 / 1
Staðsetning einkenna	Fætur / kálfar / önnur	2 / 1 / 0
Hvenær einkenni verst	Nótt / nótt og dagur / dagur	2 / 1 / 0
Hefur vaknað vegna einkenna	Já / nei	1 / 0
Hvað linar einkenni	Ganga / standa / sitja eða liggja	2 / 1 / 0

**Tafla IIb.** Taugateiknavog (mest 10 stig samtals fyrir báða fætur).

	Eðlilegt	Óeðlilegt
Tónkvísl á stórutá (128Hz)	0	1
Hitaskyn	0	1
Sársaukaskyn	0	1
Ökklaviðbragð	0	1 eða 2*

\*Ekkert ökklaviðbragð gefur 2 stig en finnst viðbragð eftir styrkingu fæst 1 stig

Þátttakendur skrifuðu undir upplýst samþykki. Rannsóknin var styrkt af Nýsköpunarsjóði námsmanna og Vísindasjóði Landspítala.

#### Niðurstöður

##### Einkenni

Í heild höfðu 48% þátttakenda einhver einkenni frá fótum sem voru 56,1% (95% CI: 41,0-70,1) sjúklinga með SS2 en 38,2% (95% CI: 23,9-55,0) viðmiða. Þessi munur var ekki marktækur tölfræðilega. Nær helmingur, eða 46,4% (95% CI: 32,1-61,3) SS2 sjúklinga, reyndist við eftirgrennslan hafa einhver einkenni taugakvillu sem var heldur hærra en hjá viðmiðunarhópi þar sem hlutfallið var 35,3% (95% CI: 21,5-52,1). Algengasta einkennið var sinadráttur sem 36,6% (95% CI: 23,6-51,9) SS2 sjúklinga gengust við miðað við 29,4% (95% CI: 16,8-46,2) viðmiðunarhóps. Brunni, dofi eða náladofi kom fyrir hjá 14,6% (95% CI: 6,9-28,4) SS2 hópsins en 8,8% (95% CI: 3,0-23,0) viðmiða. Verkir í fótum (ótengdir áreynslu) voru til staðar hjá 12,2% (95% CI: 5,3-25,6) sjúklinga með SS2 en einungis 2,9% (95% CI: 0,5-14,9) viðmiða. Þegar einkennin voru tekin saman höfðu sykursjúkir í 39,0% (95% CI: 25,7-54,3) tilfella meðalsvæsin eða svæsin einkenni (TEV  $\geq 5$  stig) en 26,5% (95% CI: 14,6-43,1) samanburðarhóps en dreifing TEV var ekki marktækt frábrugðin í hópunum (tafla IIIa). Hvað varðar einkenni um útæðasjúkdóm (claudicatio intermittens) gengust 29,3% (95% CI: 25,5-59,3) af SS2 hópunum við einkennum en einungis 8,8% (95% CI: 3,4-24,9) viðmiða sem reyndist marktækur munur ( $p < 0,03$ ).

##### Teikn

Allir þátttakendur höfðu einhver óeðlileg teikn við þá nákvæmu skoðun sem framkvæmd var og einn

**Tafla IIIa.** Hlutfallsleg dreifing taugaeinkennavogar (95% CI)\*

Einkenni (stig)	Tilfelli (SS2)	Viðmið
Engin (0-2)	56,1% (41,0-70,1)	64,7% (47,9-78,5)
Væg (3-4)	4,9% (1,4-16,1)	8,8% (3,0-23,0)
Meðalsvæsin (5-6)	14,6% (6,9-28,4)	17,7% (8,4-33,5)
Svæsin (7-9)	24,4% (13,8-39,3)	8,8% (3,0-23,0)

\*p=ns fyrir mun á dreifingu milli tilfella og viðmiða.

**Tafla IIIb.** Hlutfallsleg dreifing taugateiknavogar (95% CI)\*.

Einkenni (stig)	Tilfelli (SS2)	Viðmið
Engin (0-2)	82,9% (68,7-91,5)	100%
Væg (3-5)	12,2% (5,3-25,6)	0%
Meðalsvæsin (6-8)	4,9% (1,4-16,1)	0%
Svæsin (9-10)	0%	0%

\*p&lt;0,02 fyrir mun á dreifingu milli tilfella og viðmiða.

einstaklingur með sykursýki reyndist við skoðun hafa fótasár. Algengasta teiknið var þurr húð sem fannst hjá um helmingi eða 51,2% (95% CI: 36,5-65,8) einstaklinga með SS2 miðað við 17,7% (95% CI: 8,4-33,5) hjá viðmiðunarhópi ( $p<0,003$ ). Teikn um sveppasýkingu í nöglum voru næstalgengasta teiknið sem kom fyrir í 39,0% (95% CI: 25,7-54,3) SS2 hópsins miðað við 23,5% (95% CI: 12,4-40,0) í viðmiðunarhópnum en þessi munur var ekki marktækur. Þessu næst kom óeðlilegt titringsskyn sem var til staðar hjá 34,2% (95% CI: 21,6-49,5) SS2 sjúklinganna miðað við 11,8% (95% CI: 4,8-26,6) viðmiðunarhóps ( $p<0,003$ ). Hvað varðar æðakerfið var einhver af fjórum púlsum óþreifanlegur hjá 24,4% (95% CI: 13,8-39,3) SS2 hópsins en hjá 17,7% (95% CI: 8,4-33,5) sem var ekki marktækur munur. Mynd 1 gefur yfirlit yfir algengi þeirra teikna (óeðlileg teikn) sem leitað var eftir. Enginn af viðmiðum náði þremur stigum eða meira á TTV (tafla IIIb).

#### Útæðasjúkdómur og taugakvilli

Eins og fram kemur á mynd 1 var enginn munur á algengi útæðasjúkdóms samkvæmt einföldu klínísku mati með þreifingu á slagæðum í fótum (vantar 2 af 4 púlsum) en um 15% í hvorum hópi taldist þannig hafa útæðasjúkdóm. Veik en marktæk fylgni fannst á milli einkenna og teikna frá taugakerfi (TEV & TTV,  $r=0,3$  og  $p<0,03$ ) og veik fylgni fannst einnig milli aldurs og TTV ( $r=0,3$   $p<0,04$ ) en ekki milli aldurs og TEV. Engin fylgni fannst milli tíma frá greiningu sykursýki og einkenna eða teikna frá taugakerfi, hvort sem leiðrétt var fyrir aldur eða ekki. Allsterk og marktæk fylgni var milli HbA1c og TTV ( $n=15$ ,  $r=0,6$  og  $p<0,03$ ) og einnig milli TTV og titringsskyns metið með Biothesiometer ( $n=9$ ,  $r=0,7$  og  $p<0,001$ ). Engin fylgni fannst milli TEV og HbA1c. Samkvæmt skil-

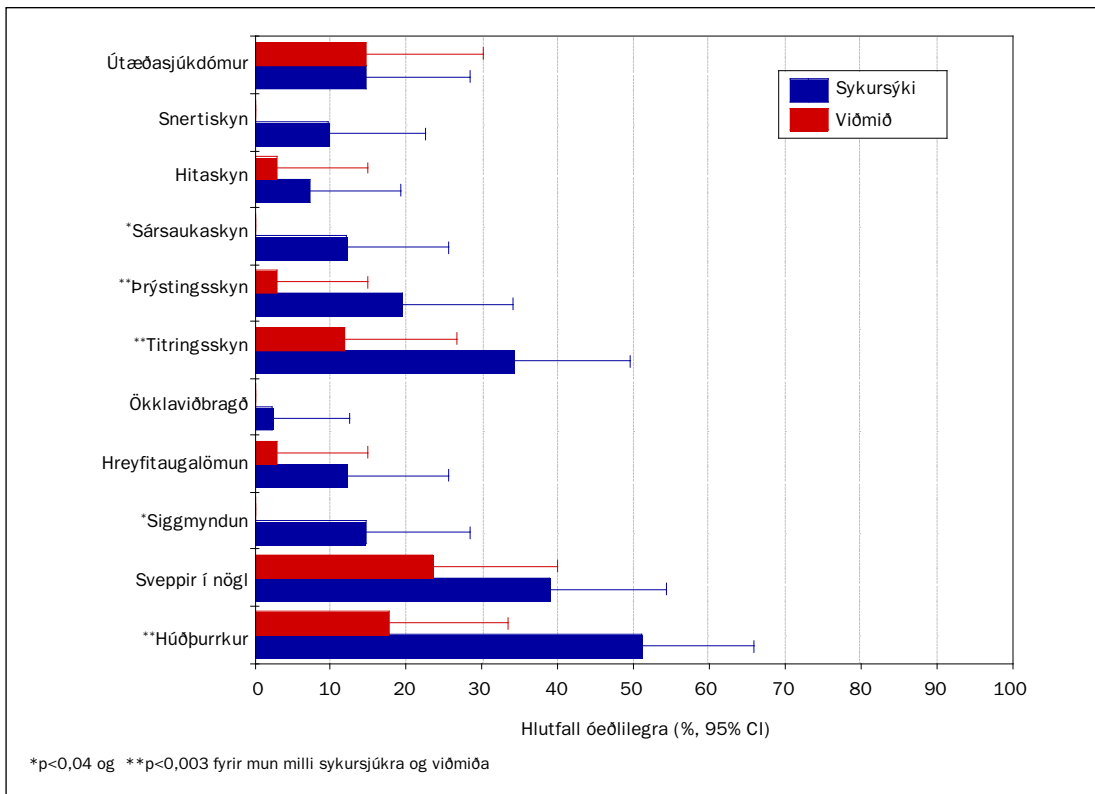
greiningu Youngs (12) á taugakvilla sem tekur mið af bæði einkennum og teiknum, höfðu 12,2% (95% CI: 5,3-25,6) SS2 hópsins taugakvilla en enginn af viðmiðunarhópi ( $p<0,04$ ).

#### Umræða

Fullorðið fólk virðist hafa fjölskrúðug fótæin-kenni og teikn, hvort sem það er með sykursýki eða ekki. Þannig var enginn þátttakandi með fullkomlega eðlilega fótaskoðun en 56% SS2 sjúklinganna og 38% viðmiða höfðu einhver einkenni frá fótum. Smæð rannsóknarhópsins endurspeglast í viðum öryggismörkum og er líklegt að það sé að hluta skýringin á því að þó allmörg einkenni og teikn séu algengari hjá einstaklingum með SS2, var sjaldnast um tölfræðilega marktækan munur að ræða. Einnig ber að nefna að af 130 mögulegum þátttakendum tóku einungis 58% þátt. Líklegt er að þeir heilbrigðustu taki þátt og niðurstöðurnar endurspeglar þá minnsta mögulegan munur á milli sjúklinganna með SS2 og viðmiða.

Algengasta afbrigði taugakvilla í SS2 er blönduð tegund skyn- og hreyfitaugaröskunar. Faraldsfræðirannsóknir eru mjög misvísandi hvað varðar algengi fótameins hjá SS2 sjúklingum og stafar það fyrst og fremst af misræmi milli birtra greina hvað varðar rannsóknarþýði, greiningaraðferðir og skilgreiningar (12, 18, 19). Ekki er talið skynsamlegt að taka mið af einkennum eingöngu við greiningu á taugakvilla (20) og eru niðurstöður okkar í samræmi við það því þó flest einkenni væru algengari í SS2 hópinum var ekki í neinu tilfelli um tölfræðilega marktækan munur að ræða. Gilti einu þó einkennin væru lögð í taugaeinkennavog (tafla IIIa). Marktæk en veik fylgni reyndist vera milli TEV (taugaeinkennavog) og TTV (taugateiknavog) en engin fylgni fannst milli einkenna (TEV) og aldurs, tíma með sykursýki, titringsskyns mælt með Biothesiometer eða sykurstjórnar (HbA1c) sem allt styður þessa ályktun.

Samkvæmt skilgreiningu Youngs (12) höfðu einungis um 12% einstaklinga með langvarandi SS2 merki um taugakvilla. Þetta var þó marktækt algengara en hjá viðmiðum ( $p<0,04$ ) þar sem enginn náði greiningarskilmerkjum. Niðurstöður okkar varðandi TTV eru með því lægsta sem birt hefur verið en tölurnar fyrir titringsskyn (um þriðjungur einstaklinga með SS2 en 12% viðmiða,  $p<0,003$ ) og þrýstingsskyn (óeðlilegt hjá fimmtungi í SS2 hópi miðað við 3% viðmiða  $p<0,003$ ) eru sambærilegar við aðrar rannsóknir sem nefna 10-50% (11, 12, 21). Hærri tölurnar sem birtar hafa verið koma frá rannsóknum á sérstökum sykursýkisgöngudeildum á sjúkrahúsum (12) og lægstu gildin, sem eru sambærileg, úr utanspít-



**Mynd 1.** Hlutfall óeðlilegra teikna í fótum.

alarannsóknun (11) eins og okkar. Stöðlun skoðunar með tilliti til fótameins er sérstakt vandamál (10) en ýmsar aðferðir einar sér eða með öðrum í útreiknuðum kvörðum eins og TTV hafa gagnast til þess að spá fyrir um fótasár og afleiðingar þeirra hjá sykursjúkum (22-27). Bein mæling á leiðsluhraða úttauga er eðlilegasti staðallinn að miða við þegar algengi taugakvilla er metið enda er mjög sterk fylgni milli slíks beins mælikvarða á starfsemi tauga og seinni tíma sármyndun (28). Fæstar algengisrannsóknir sem metið hafa áreiðanleika greiningarinnar á taugakvilla nota taugaleiðniþrófi eða lífsýnatöku sem staðal heldur er gjarnan miðað við titringskyn í stórutá mælt með sérstöku tæki (hér Biothesiometer). TTV sýndi hjá okkur mjög sterka fylgni við niðurstöðu Biothesiometer þó sú mæling væri eingöngu gerð hjá hluta hópsins og styrkir það þá skoðun að niðurstöður okkar séu trúverðugar. Hins vegar vekur athygli hve fáir höfðu óeðlileg sinaviðbrögð í ökkla sem aftur endurspeglast í lægra TTV gildi.

Eini tölfraeðilega marktæki munurinn á einkennum hópanna var hvað varðaði claudicatio intermittens en marktækan mun milli hópanna á algengi stóræðasjúkdóms í fótum var þó ekki hægt að staðfesta með einfaldri þreifingu eftir fótapúlsum (mynd 1). Hvað varðar greiningu æðasjúkdóms voru klínísku aðferðirnar sem við beittum mjög einfaldar enda markmið okkar að reyna að fá hugmynd um stöðu mála án þess að notast við flókin ífarandi inngríp eða dýr mælitæki við

klínískt mat svo heimfæra mætti niðurstöðurnar uppá raunveruleika önnur kafins íslensks læknis. Þessar einföldu aðferðir hafa þó reynst hafa forspárgildi hvað varðar fótasár hjá sykursjúkum (22) og algengi útæðasjúkdóms hjá einstaklingum með SS2 sem var 15% er í ágætu samræmi við erlendar niðurstöður sem nefna tölur frá 9-24% (13, 14). Þetta er lág tala ef haft er í huga að æðasjúkdómur er talinn orsök í allt að 60% fótasára hjá SS2 sjúklingum (10) en smáæðasjúkdómur á hér án efa hlut að máli. Við rannsókuðum það ekki sérstaklega þó fótþurrkur sé gjarnan talið teikn þar um (18) en fótþurrkur var til staðar hjá 51% SS2 sjúklinganna en einungis 18% samanburðarhóps ( $p<0,003$ ). Hvort sem fótþurrkur er merki um smáæðasjúkdóm, kvilla í ósjálfráða taugakerfinu eða hvorutveggja, er skynsamlegt að hafa lágan þröskuld fyrir því að gera frekari æðarannsóknir hjá sykursjúkum með fótasár þó gagnsemi slíkra rannsókna sé vafasamt á fyrri stigum fótameins, það er áður en sár koma fram (18).

Kostnaður sykursjúks bandarísks einstaklings vegna fótameins fimmfaldast við að greinast með óeðlilegt titringskyn (29). Talið er að allt að 27% kostnaðar heilbrigðiskerfisins í Bandaríkjunum vegna sykursýki megi rekja til fótameins (30). Það er því ljóst að fjölgun sykursjúkra og væntanlegar breytingar á aldurssamsetningu íslensku þjóðarinnar gætu haft veruleg áhrif á útgjöld okkar til heilbrigðismála nema komið verði í veg fyrir áframhaldandi fjölgun sykursjúkra (1).

Kerfisbundin leit heilbrigðisstarfsfólks að frumstigum fótameins virðist skynsamleg í þeim tilgangi að koma í veg fyrir fótásár og aflmanir með tilheyrandi þjáningum og kostnaði. Skynsamlegt virðist einnig að ráðleggja fólki um fótahirðu og fótábúnað því áverkar og aflagaðir fætur virðast sterkir framkallandi þættir (31). Frumforvarnir eru þó umdeildar (18) en flestir eru sammála um að beina eigi athygli sérstaklega að þeim sem þegar hafa sögu um seinni stig fótameins eins og sár, eða eru taldir í sérstaklega mikilli áhættu. Það er ekki augljóst hvaða aðferðir ætti að nota til að finna þá sem eru í sérstakri áhættu á að fá seinni stig fótameins en hluti af kerfisbundinni nálgun heilbrigðisstarfsfólks ætti að vera leit að teikum um fótamein hjá öllum sykursjúkum og sykursjúkir eiga rétt á því að svo sé. Til greiningar eða meðferðar er ekki skynsamlegt að reiða sig á einkenni eingöngu og aðferðirnar við að finna teiknin mega heldur ekki vera flóknar eða tímafrekar. Erlendar klínískar leiðbeiningar um þetta eru hvorki nýlegar né samhljóða, sumar benda á 10g plastþrjón (17) en aðrar taka ekki afstöðu til þess hvaða tækni sé best (32). Líklega er skynsamlegast að nota fleiri en eina aðferð og vega saman teiknin í mælikvarða eins og taugateiknavog sem krefst ekki flókins tækjabúnaðar, en ef velja á aðeins eina aðferð er valmöguleiki að meta titringsskyn eingöngu með sérstöku tæki eins og Biothesiometer (19).

### Heimildir

- Bergsson J, Aspelund T, Guðnason V, Benediktsson R. Algengi sykursýki af tegund tvö á Íslandi 1967-2002. *Læknablaðið* 2007; 93: 397-402.
- Hogan P, Dall T, Nikolov P. Economic Costs of Diabetes in the U.S. in 2002. *Diabetes Care* 2003; 26: 917-32.
- Benediktsson R, Heimisdóttir F, Reynisdóttir I, Sigurðsson G, Guðnason V. Screening for Diabetes Combining Genealogical Information and Fasting Glucose Identifies Individuals at Adverse Cardiovascular Risk. *Diabetologia* 2002; 45: A94.
- Vilbergsson S, Sigurðsson G, Sigvaldason H, Sigfússon N. Coronary Heart Disease Mortality Amongst Non-Insulin-Dependent Diabetic Subjects in Iceland: the Independent Effect of Diabetes. *The Reykjavík Study 17-Year Follow Up. J Intern Med* 1998; 244: 309-16.
- Zoega GM, Gunnarsdóttir P, Björnsdóttir S, Hreiðarsson ÁB, Viggósson G, Stefánsson E. Screening Compliance and Visual Outcome in Diabetes. *Acta Ophthalmol Scand* 2005; 83: 687-90.
- Tryggvason G, Indriðason ÓS, Þórsson ÁV, Hreiðarsson AB, Pálsson R. Unchanged Incidence of Diabetic Nephropathy in Type 1 Diabetes: a Nation-Wide Study in Iceland. *Diabet Med* 2005; 22: 182-7.
- Hreiðarsson ÁB, Ásbjörnsdóttir NB, Einarsson GV, Jensdóttir SY, Jóhannesson A. Prevalence of erectile dysfunction in an outpatient population of men with diabetes - relationship to glycaemic control. *Int J Impot Res* 2003; 15[Suppl. 6].
- Ólafsson G, Danielsen R, Hreiðarsson ÁB. Breytingar í starfsemi ósjálfráða taugakerfisins hjá karlmönnum með insúlínháða sykursýki. *Læknablaðið* 1995; 81: 650-8.
- Boulton AJ, Kirsner RS, Vileikyte L. Clinical Practice. Neuropathic Diabetic Foot Ulcers. *N Engl J Med* 2004; 351: 48-55.
- Rathur HM, Boulton AJ. The Neuropathic Diabetic Foot. *Nat Clin Pract Endocrinol Metab* 2007; 3: 14-25.
- Tapp RJ, Shaw JE, de Court, Dunstan DW, Welborn TA, Zimmet PZ. Foot Complications in Type 2 Diabetes: an Australian Population-Based Study. *Diabet Med* 2003; 20: 105-13.
- Young MJ, Boulton AJ, MacLeod AF, Williams DR, Sonksen PH. A Multicentre Study of the Prevalence of Diabetic Peripheral Neuropathy in the United Kingdom Hospital Clinic Population. *Diabetologia* 1993; 36: 150-4.
- Gregg EW, Gu Q, Williams D, et al. Prevalence of lower extremity diseases associated with normal glucose levels, impaired fasting glucose, and diabetes among U.S. adults aged 40 or older. *Diabetes Res Clin Pract* 2007; 77: 485-8.
- Walters DP, Gatling W, Mullee MA, Hill RD. The Prevalence, Detection, and Epidemiological Correlates of Peripheral Vascular Disease: a Comparison of Diabetic and Non-Diabetic Subjects in an English Community. *Diabet Med* 1992; 9: 710-5.
- Reynisdóttir I, Þorleifsson G, Benediktsson R, et al. Localization of a Susceptibility Gene for Type 2 Diabetes to Chromosome 5q34-Q35.2. *Am J Hum Genet* 2003; 73: 323-35.
- Paisley AN, Abbott CA, van Schie CH, Boulton AJ. A Comparison of the Neuropen Against Standard Quantitative Sensory-Threshold Measures for Assessing Peripheral Nerve Function. *Diabet Med* 2002; 19: 400-5.
- Management of Type 2 Diabetes. New Zealand Guidelines Group 2003. [www.nzgg.org.nz/guidelines/dsp\\_guideline\\_popup.cfm?guidelineCatID=30&guidelineID=36](http://www.nzgg.org.nz/guidelines/dsp_guideline_popup.cfm?guidelineCatID=30&guidelineID=36). Skoðað 16. desember 2007.
- Jeffcoate WJ, Harding KG. Diabetic Foot Ulcers. *Lancet* 2003; 361: 1545-51.
- Miranda-Palma B, Sosenko JM, Bowker JH, Mizel MS, Boulton AJ. A Comparison of the Monofilament With Other Testing Modalities for Foot Ulcer Susceptibility. *Diabetes Res Clin Pract* 2005; 70: 8-12.
- Franse LV, Valk GD, Dekker JH, Heine RJ, van Eijk JT. 'Numbness of the Feet' Is a Poor Indicator for Polyneuropathy in Type 2 Diabetic Patients. *Diabet Med* 2000; 17: 105-10.
- Partanen J, Niskanen L, Lehtinen J, Mervaala E, Siitonen O, Uusitupa M. Natural History of Peripheral Neuropathy in Patients With Non-Insulin-Dependent Diabetes Mellitus. *N Engl J Med* 1995; 333: 89-94.
- Abbott CA, Carrington AL, Ashe H, et al. The North-West Diabetes Foot Care Study: Incidence of, and Risk Factors for, New Diabetic Foot Ulceration in a Community-Based Patient Cohort. *Diabet Med* 2002; 19: 377-84.
- Murray HJ, Young MJ, Hollis S, Boulton AJ. The Association Between Callus Formation, High Pressures and Neuropathy in Diabetic Foot Ulceration. *Diabet Med* 1996; 13: 979-82.
- Rith-Najarian SJ, Stolusky T, Gohdes DM. Identifying Diabetic Patients at High Risk for Lower-Extremity Amputation in a Primary Health Care Setting. A Prospective Evaluation of Simple Screening Criteria. *Diabetes Care* 1992; 15: 1386-9.
- Young MJ, Breddy JL, Veves A, Boulton AJ. The Prediction of Diabetic Neuropathic Foot Ulceration Using Vibration Perception Thresholds. A Prospective Study. *Diabetes Care* 1994; 17: 557-60.
- Apelqvist J, Larsson J, Agardh CD. The Importance of Peripheral Pulses, Peripheral Oedema and Local Pain for the Outcome of Diabetic Foot Ulcers. *Diabet Med* 1990; 7: 590-4.
- Crawford F, Inkster M, Kleijnen J, Fahey T. Predicting Foot Ulcers in Patients With Diabetes: a Systematic Review and Meta-Analysis. *QJM* 2007; 100: 65-86.
- Carrington AL, Shaw JE, van Schie CH, Abbott CA, Vileikyte L, Boulton AJ. Can Motor Nerve Conduction Velocity Predict Foot Problems in Diabetic Subjects Over a 6-Year Outcome Period? *Diabetes Care* 2002; 25: 2010-5.
- Shearer A, Scuffham P, Gordois A, Oglesby A. Predicted Costs and Outcomes From Reduced Vibration Detection in People With Diabetes in the U.S. *Diabetes Care* 2003; 26: 2305-10.
- Gordois A, Scuffham P, Shearer A, Oglesby A, Tobian JA. The Health Care Costs of Diabetic Peripheral Neuropathy in the US. *Diabetes Care* 2003; 26: 1790-5.
- Reiber GE, Vileikyte L, Boyko EJ, et al. Causal Pathways for Incident Lower-Extremity Ulcers in Patients With Diabetes From Two Settings. *Diabetes Care* 1999; 22: 157-62.
- Management of Diabetes. Scottish Intercollegiate Guidelines Network 2001; 55. [www.sign.ac.uk/guidelines/fulltext/55/index.html](http://www.sign.ac.uk/guidelines/fulltext/55/index.html). Skoðað 16. desember 2007.