

Jóhanna Margrét Ingvadóttir, Háskólanum á Akureyri • Árún K. Sigurðardóttir, Háskólanum á Akureyri

# Notkun FINDRISK-matstækisins til að meta hættu á sykursýki af tegund 2: Meginindleg rannsókn

## Útdráttur

**Tilgangur:** Sykursýki af tegund 2 hefur hingað til verið algengari meðal aldraðra heldur en ungra, en á undanförunum árum hefur sjúkdómurinn greinst mun oftari hjá ungu fólki en áður var. Með því að skima eftir áhættu á sykursýki 2 samhliða fræðslu um lífsstílsbreytingar má draga úr tíðni á sykursýki 2. Matstækið „The Finnish Diabetes Risk Score“ (FINDRISK) greinir hættuna á að fá sykursýki 2 á næstu 10 árum. Tilgangur rannsóknarinnar var að kanna: a) hve stórt hlutfall af ákveðnu úrtaki er í hættu á að fá sykursýki 2, b) að fá upplýsingar um hagnýtt notagildi FINDRISK-matstækisins.

**Aðferð:** Aðferðin var lýsandi þversniðsrannsókn. Starfsmenn ákveðins fyrirtækis (n=150) fengu boð um að taka þátt í rannsókninni, skilyrði úrtaksins uppfylltu 117 einstaklingar, 82 þeirra samþykktu þátttöku, svarhlutfall var 70%. Matstækið FINDRISK var lagt fyrir og mælingar á hæð, þyngd, ummáli mittis, blóðsykri og blóðþrýstingi voru framkvæmdar og líkamsþyngdarstuðull reiknaður. FINDRISK-matstækið samanstendur af 8 spurningum og stigafjölda frá 0 til 21. Fleiri stig þýða aukna áhættu, viðmiðunargildið  $\geq 9$  stig gefur til kynna aukna áhættu á að fá sykursýki af tegund 2. Lýsandi tölfraedi og ályktunartölfraedi var notuð við úrvinnslu gagna.

**Niðurstöður:** Meðalaldur þátttakenda var 42,6 (sf 15,0) ár og 27 einstaklingar (32,9%) voru með  $\geq 9$  stig á FINDRISK-matstækinu og teljast því í aukinni hættu á að fá sykursýki af tegund 2 á næstu 10 árum. Marktækt fleiri konur (42,2%) en karlar (18,9%) reyndust vera í aukinni hættu á að fá sykursýki af tegund 2 ( $p=0,03$ ). Meðalaldur þeirra sem voru með  $\geq 9$  stig var 50,8 (sf 14,3) ár en þeirra sem voru með  $\leq 8$  stig var 38,7 (sf 13,4) ár ( $p>0,001$ ). Aðhvarfsgreining sýndi að hærri blóðsykur og hærri slagblisþrýstingur hafa marktæk áhrif á heildarstigafjölda.

**Ályktanir:** FINDRISK-matstækið er hentugt til að skima eftir hættu á að fá sykursýki 2 og er auðvelt í notkun. Þörf er á reglulegri skimun og faglegri ráðgjöf frá hjúkrunarfræðingum til þeirra sem eiga á hættu að fá sykursýki 2.

**Lykilorð:** Sykursýki af tegund 2 — FINDRISK-matstækið — Skimun — Forvarnir — Fræðsla

## Inngangur

Alþjóðaheilbrigðismálastofnunin (WHO) áætlað að 422 milljónir manna séu með sykursýki (WHO, 2016) og Alþjóðlegu sykursýkissamtökin (IDF) áætla að 179 milljónir séu með ógreinda sykursýki. Sykursýki verður æ algengari og er algengast að fólk 40 til 59 ára greinist með sykursýki (IDF diabetes-atlas, 2016). Sykursýki af tegund 2 hefur verið algengari meðal aldraðra en á undanförunum árum hefur sjúkdómurinn greinst mun oftari en áður hjá ungu fólki og hjá fólki sem er enn á vinnumarkaði. Með auknum fólksfjölda, bættum lífslíkum, breyttum lífsstíl, offitu og aukinni kyrrsetu er talið líklegt að einstaklingum með sykursýki 2 fjölgi um helming (IDF, 2016; Makrilakis o.fl., 2011). Framvinda sykursýki 2 tekur venjulega nokkur ár og er að mestu án einkenna (Lindström o.fl., 2010). Í Reykjavíkurrannsókninni var fylgst með 2251 einstaklingi í 26 ár og gerð afturskyggn greining á áhættuþáttum. Fram kom að ef miðaldra einstaklingur á ættingja með sykursýki 2 og hefur háan líkamsþyngdarstuðul (LPS), háan blóðþrýsting og háar blóðfitur tengdist það þróun á sykursýki 2 (Olafsdóttir o.fl., 2009). Það gefur til kynna að hægt sé að meta hættuna á að einhver fái sykursýki 2 löngu áður en sjúkdómurinn kemur fram. Besta forvörnin er að greina einstaklinga sem eru í áhættuhóp á að fá sykursýki 2 áður en sykurlól þeirra skerðist (Lindström og Tuomilehto, 2003) og áður en fylgikvillar sykursýkinar koma fram (Simmons o.fl., 2010).

## Lífsstílsbreytingar

Slembaðar samanburðarrannsóknir meðal einstaklinga með skert sykurlól hafa sýnt að koma megi í veg fyrir eða seinka því að sykursýki 2 komi fram með lífsstílsbreytingum (Diabetes Prevention Program Research Group, 2002, 2009, 2015). Þar eru þrjú atriði talin mikilvæg: a) þyngdartap, upp á fimm til sjö prósent af núverandi líkamsþyngd, b) dagleg hreyfing í að minnsta kosti 30 mínútur og c) mataræði, mikilvægt er að auka

## Hagnýting rannsóknarniðurstaðna:

**Nýjungar:** Þetta er í fyrsta skipti sem FINDRISK-matstækið er lagt fyrir á Íslandi.

**Hagnýting:** Rannsóknin sýndi að FINDRISK-matstækið hentar vel til skimunar innan vinnustaða. Það er einfalt í notkun og tekur stuttan tíma að svara.

**Þekking:** Leggja þarf meiri áherslu á skimun, forvarnir og fræðslu til einstaklinga sem greinast í áhættuhóp fyrir að fá sykursýki 2.

**Áhrif á störf hjúkrunarfræðinga:** FINDRISK-matstækið er hægt að leggja fram án flókinna inngripa, niðurstöður fást strax og það getur gert vinnubrögð hjúkrunarfræðinga markkvissari.

neyslu á trefjum, þá aðallega úr grófu korni, ávöxtum og grænmeti (Paulweber o.fl., 2010). Einnig hafa langtímarannsóknir staðfest að þeir sem teljast í áhættuhópi að fá sykursýki 2 og hafa breytt lífsstíl sínum halda áfram á nýju brautinni eftir að virkri meðferð er hætt. Þátttakendum í slembaðri sam- burðarrannsókn í Finnlandi var boðið að taka þátt í sjö ára framhaldsrannsókn. Rannsóknin staðfesti að fylgni gagnvart hollu og trefjaríku mataræði og aukinni hreyfingu var meiri í íhlutunarhópi en í sam- burðarhópi og að hægt er að halda sig við breyttan lífsstíl eftir að formlegri ráðgjöf lýkur (Lindström, o.fl. 2006). Hópur rannsakenda í Bandaríkjunum (Diabetes Prevention Program Research Group, DPP) rannsakaði hvernig og hvort hægt væri að fyrirbyggja sykursýki 2 með lífsstíls- ráðleggingum og/eða lyfjameðferð, og hvort árangurinn, sem þátttakendur höfðu náð í fyrstu DPP-rannsókninni, hefði haldist eður ei. Þátttakendum, sem áttu á hættu að fá sykursýki 2, var skipt í þrjú hópa af handahófi og fylgt eftir í 15 ár. Tilfellum sykursýki 2 fækkaði um 27% hjá þeim sem fengu fræðslu um nákvæmar lífsstílsbreytingar (n=1079) og 18% hjá þeim sem fengu staðlaðar lífsstílsráðleggingar og blóðsykurslækkandi lyf (metformin) (n=1073) miðað við hópinn sem fékk lyfleysu (n=1082). Rannsakendur ályktuðu að 15 ára eftirfylgni staðfesti mikilvægi þess að koma í veg fyrir að sykursýki 2 kæmi fram og að hægt væri að viðhalda breyttum lífsstíl og koma í veg fyrir þróun á sykursýki 2 meðal einstaklinga sem væru í áhættuhópi (Diabetes Prevention Program Research Group, 2009, 2015). Niðurstöður þessara rannsókna beina athyglinni að því að skimun eftir sykursýki 2 geti verið árangursrík. Skimun gefur tækifæri til að beita markvissri fræðslu og forvörnum í þeim hópi þar sem hættan er til staðar.

### Skimun

Alþjóðlegu sykursýkissamtökin ráðleggja að hjúkrunarfræðingur og læknar skimi einstaklinga sem teljast í áhættuhópi út af sykursýki 2 (IDF, 2016). Bandarísku sykursýkissamtökin (ADA) mæla með að skimað sé eftir sykursýki 2 á þrjú ára fresti hjá fólki sem er 45 ára og eldra, sérstaklega hjá þeim sem eru með LPS hærri en 25 kg/m<sup>2</sup> (Paulweber o.fl., 2010). Á Íslandi er mælt með tækifærisskimun á eins til þrjú ára fresti hjá fólki sem er með einhverja áhættuþætti fyrir sykursýki 2, eins og að sykursýki sé í ættinni, sykurlösl sé skert eða ef fastandi blóðsykur fer hækkandi. Einnig er mælt með skimun hjá þeim sem hafa hjarta- og æðasjúkdóma, eru með ummál mittis fyrir ofan viðmiðunargildi, hafa einhvern tímann verið með háþrýsting eða eru eldri en 40 ára, og hjá konum sem hafa greinst með meðgöngusykursýki (Anna S. Sigmundsdóttir o.fl., 2009).

Við skimun eftir hættunni á að fá sykursýki 2 mæla Alþjóðlegu sykursýkissamtökin með að notað sé hnitmiðað matstæki sem hefur næmni til að greina á fljótlegan hátt hvort einstaklingur sé í meiri hættu á að fá sykursýki 2 en meðalmaðurinn (IDF, 2016).

Til eru nokkur matstæki til að skima eftir hættunni á að fá sykursýki 2. Eitt þeirra er „The Finnish Diabetes Risk Score“ (FINDRISK-matstækið) og mæla Alþjóðlegu sykursýkissamtökin (IDF, 2016) með notkun þess. Mælt er með að nota mats-

tækið FINDRISK til skimunar í Finnlandi og Svíþjóð og það hefur verið notað víðs vegar um Evrópu, í Bandaríkjunum og Kanada (Brown o.fl., 2012; Gyberg o.fl., 2012; Makrilakis o.fl., 2011; Nilsen o.fl., 2011; Viitasalo o.fl., 2012).

Rannsóknir hafa bent til að hentugt er að skima fólk með FINDRISK-matstækinu innan vinnustaða (Gyberg o.fl., 2012; Viitasalo o.fl., 2012, Viitasalo o.fl., 2015) og á heilsugæslustöðvum (Vähäsarja o.fl., 2012). Í rannsókn Vähäsarja o.fl. (2012) var það notað til skimunar hjá einstaklingum (n=10149) sem leituðu til heilsugæslustöðvar. Af þeim voru 7128 einstaklingar sem samkvæmt FINDRISK-matstækinu voru í áhættuhópi fyrir að fá sykursýki 2, 2577 karlmenn og 4551 kona á aldrinum 18 til 87 ára. Meðalaldur þátttakenda var 55,4 ár og meðal-LPS var 31,3 kg/m<sup>2</sup>. Um það bil 65% þátttakenda stunduðu enga hreyfingu, en rannsakendur telja að hreyfing sé lykilatriði þegar kemur að forvörnum fyrir sykursýki 2. FINDRISK-matstækið hefur einnig verið notað til þess að bjóða þeim sem greinast í áhættuhópi að fá sykursýki 2, þátttöku í íhlutunarrannsóknnum um lífsstílsbreytingar (Nilsen o.fl., 2011; Viitasalo o.fl., 2012). Gerð var safngreining á 31 rannsókn um matstæki til að meta hættuna á að fá sykursýki 2. Þar kom fram að besta samsetning á næmni og sérhæfni matstækja var hjá FINDRISK, með næmni upp á 81% og sérhæfni upp á 76% (Brown o.fl., 2012).

### Tilgangur rannsókna

Tilgangur rannsóknarinnar var að leggja fyrir FINDRISK-matstækið til að athuga hve stórt hlutfall af ákveðnu úrtaki er í áhættuhópi að fá sykursýki 2 á næstu 10 árum og að fá upplýsingar um hagnýtt notagildi FINDRISK-matstæksins. Markmið rannsóknarspurninganna, sem lagðar voru fram, var að sjá hve hátt hlutfall þátttakenda var með meira en 9 stig á FINDRISK-matstækinu, hver dreifing heildarstiga var og hvort munur væri á kynjum með tilliti til hættunnar á að fá sykursýki 2 á næstu 10 árum. Einnig vildu rannsakendur fá upplýsingar um hagnýtt gildi FINDRISK-matstæksins.

### Aðferð

#### Rannsóknarsnið, þýði og úrtak

Rannsóknaraðferðin var þversniðskönnun. Gerðar voru mælingar á þátttakendum og svöruðu þeir spurningum FINDRISK-matstæksins einn ákveðinn dag. Skilyrði fyrir þátttöku í rannsókninni var að vera orðinn 18 ára, tala, skilja og geta skrifað íslensku og hafa ekki greinst með sykursýki.

Þýði rannsóknarinnar var 150 manna vinnustaður í nóvember 2013 eða þegar gagnasöfnun fór fram. Í úrtakinu voru 117 einstaklingar sem tóku þátt í heilsufarsmælingum sem viðkomandi fyrirtæki býður starfsmönnum sínum árlega upp á, var því ekki um skjólstæðinga heilsugæslu eða annarra heilbrigðisstofnana að ræða. Almennt krefjast störfín, sem unnin eru í fyrirtækinu, ekki mikillar menntunar. Reynt var að ná til þeirra 33 sem ekki skráðu sig í heilsufarsmælingarnar til að taka þátt í rannsókninni, en án árangurs. Af þeim 117 einstaklingum, sem fóru í heilsufarsmælingar, voru 82 einstaklingar

sem uppfylltu skilyrði fyrir þátttöku í rannsókninni og samþykktu þeir allir þátttöku.

### Matstæki

The Finnish Diabetes Risk Score (FINDRISK-matstækið) var útbúið í Finnlandi á árunum 1987 til 1992. FINDRISK-matstækið er einfalt, hagnýtt og upplýsandi og metur hvort einstaklingar eru í áhættuhópi að fá sykursýki 2 á næstu 10 árum (Lindström og Tuomilehto, 2003). Það byggist á heilsufarsupplýsingum og líkamsástandi þátttakenda. FINDRISK-matstækið er frítt og er það aðgengilegt á internetinu. Það tekur um 10 til 15 mínútur að svara spurningunum í matstækinu ef mælingar á hæð, þyngd og ummáli mittis eru gerðar í leiðinni, annars um 5 mínútur.

Þegar matstækið var útbúið var slembiúrtak fengið úr finnsku þjóðskránni árin 1987 (4746 einstaklingar) og 1992 (4615 einstaklingar). Úrtakið var 6,6% af íbúum einnar sýslu á aldrinum 25–64 ára og var lagskipt þannig að 250 einstaklingar af báðum kynjum í hverjum 10 ára aldurshópi lentu í úrtakinu. Einstaklingunum var fylgt eftir í 5 og 10 ár og lokamat á matstækinu byggðist á því hvort þátttakendur hefðu fengið sykur-

sýki sem krefðist lyfjameðferðar eða ekki. Þátttakendum var sendur spurningalisti þar sem spurt var út í heilsufar og lífsstíl, en jafnframt fóru fram mælingar á heilsugæslustöð á hæð, þyngd og ummáli mittis, fastandi blóðsykri og gert var sykurþolspróf. Samanburður var gerður á spurningalistanum, sykurþolsprófi og blóðsykursmælingum. Með því var hægt að greina helstu áhættuþætti og forspárgildi fyrir sykursýki 2 eins og nauðsynlegt er að hafa í matstæki til að meta hættuna á að fá sykursýki 2 á næstu 10 árum (Lindström og Tuomilehto, 2003).

Í FINDRISK-matstækinu eru átta spurningar, sjá mynd 1. Stigagjöf fyrir hverja spurningu er samkvæmt viðmiðunargildum sem byggð eru á áhættuþáttunum. Heildarstigagjöf er frá núll stigum upp í 21 stig. Eftir því sem heildarstiginn er fleiri eykst áhætta á að fá sykursýki 2. Viðmiðunargildið  $\geq 9$  sýndi 77% næmni og 76% sérhæfni hjá þeim sem fylgst var með í 10 ár og 81% næmni og 76% sérhæfni hjá þeim sem fylgst var með í 5 ár (Lindström og Tuomilehto, 2003). Höfundar FINDRISK-matstækisins miða við að sá sem fær 8 stig eða færri teljist í lítilli áhættu, þeir sem fá 9 til 14 stig eru taldir í miðlungs-áhættu, 15 til 20 stig telst mikil áhætta, 21 stig og þar yfir mjög mikil áhætta við að fá sykursýki 2 á næstu 10 árum (Lindström og Tuomilehto, 2003; Paulweber o.fl., 2010).

#### Mat á áhættu fyrir tegund 2 sykursýki (Lindström og Tuomilehto, 2003)

Gerðu hring um rétt svar og legðu saman punktana

##### 1. Aldur

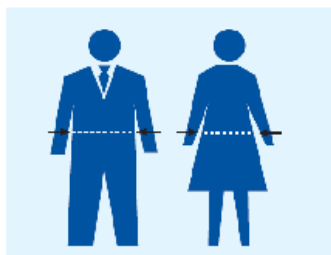
- 0 P Undir 45 ára
- 2 P 45-54 ára
- 3 P 55-64 ára
- 4 P Yfir 64 ára

##### 2. Líkamsþyngdarstuðull (LDS)?

- 0 P Minni en 25kg/m<sup>2</sup>
- 1 P 25-30 kg/m<sup>2</sup>
- 3 P 30 kg/m<sup>2</sup> eða meira

##### 3. Hvert er ummál mittis þíns, mælt 2 cm yfir ofan nafla?

Karlmann	Konur
0 P Minna en 94 cm	Minna en 80 cm
3 P 95-101 cm	81-88 cm
4 P Meira en 102 cm	Meira en 89 cm



##### 4. Hreyfir þú þig daglega 30 mínútur eða meira, þetta á bæði við í vinnu og í frítíma (dagleg störf teljast með)?

- 0 P Já
- 2 P Nei

##### 5. Hve oft borðar þú grænmeti, ávexti og ber?

- 0 P Á hverjum degi
- 1 P Ekki daglega

##### 6. Hefur þú tekið lyf vegna hálsblóðþrýstings reglulega?

- 0 P nei
- 2 P já

##### 7. Hefur einhver tíma fundist hjá þér of hátt blóðsykur, við einhverjar skoðanir t.d. vegna veikinda eða vegna meðgöngu barns?

- 0 P nei
- 5 P já

##### 8. Hefur einhver úr nánni fjölskyldu þinni sykursýki?

- 0 P nei
- 3 P já afi eða amma, föður eða móður systkini eða systkinabörn
- 5 P já foreldrar, bróðir eða systir eða barn

##### Heildarfjöldi stiga \_\_\_\_\_

##### Áhættan á að þróa sykursýki af tegund 2 innan 10 ára er

- Minna en 7 stig: Lítil áhætta, áætlað að 1 af 100 þrói með sér sykursýki
- 7-11 stig: Aðeins meiri áhætta, áætlað að 1 af 25 þrói með sér sykursýki
- 12-14 stig: Talsverð áhætta eða áætlað 1 af 6 þrói með sér sykursýki
- 15-20 stig: Mikil áhætta, áætlað að 1 af 3 þrói með sér sykursýki
- > 20 stig: Mjög mikil áhætta, áætlað að 1 af 2 þrói með sér sykursýki

### Framkvæmd / gagnasöfnun

Innan fyrirtækisins, þar sem rannsóknin var gerð, er öllu starfsfólki boðið árlega í heilsufarsmælingar því að kostnaðarlausu. Álitid var hagkvæmast að tengja gagnaöflun rannsóknarinnar við heilsufarsmælingarnar. Hjúkrunarfræðingarnir, sem önnuðust heilsufarsmælingarnar, aðstoðuðu við gagnaöflun rannsóknarinnar, mældu blóðþrýsting, púls, hæð, þyngd, ummál mittis og blóðsykur, og sáu um að óska eftir þátttöku starfsfólks í rannsóknina. Þeim sem samþykktu þátttöku í rannsókninni var vísað inn í annað herbergi þar sem fyrsti höfundur greinarinnar framkvæmdi lokagagnasöfnun rannsóknarinnar.

### Tölfræðileg úrvinnsla

Við gagnagreiningu var notað tölfræðiforritið *Statistical Package for the Social Sciences*, útgáfa 15,0 (SPSS). Marktæknimörk í rannsókninni voru sett við  $p < 0,05$ . Til að bera saman kyn og spurningar þar sem hægt var að reikna meðaltal (stikaðar mælingar) var notað t-próf óháðra hópa. Kíkvaðratpróf og raðfylgni-stuðullinn Kendalls tá-c voru notuð til að skoða hvort marktækur munur væri innan spurninga í FINDRISK-matstækinu eftir kyni. Línuleg aðhvarfsgreining var gerð til að athuga tengsl á milli heildarstigafjölda FINDRISK-matstækisins og kyns, blóðsykurs og slag- og hlébilsþrýstings.

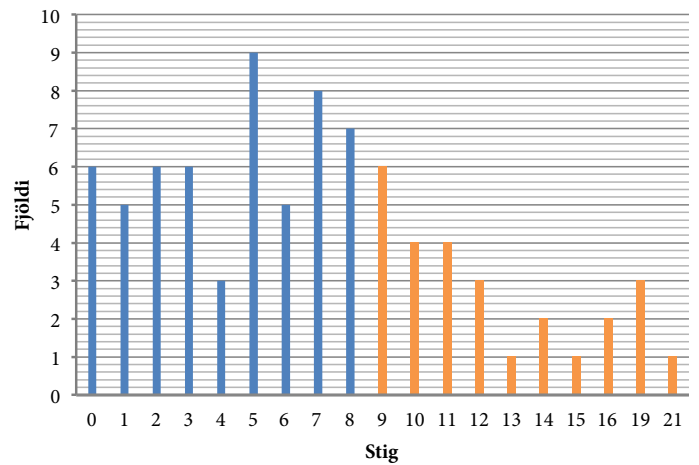
### Síðfræði

Síðanefnd Sjúkrahúsins á Akureyri veitti leyfi fyrir rannsókninni (nr. 7/2013) og var Persónuvernd tilkynnt um rannsóknina. Haft var samband við framkvæmdastjóra viðkomandi fyrirtækis sem gaf leyfi fyrir því að gagnaöflun færi fram. Einnig var haft samband við hjúkrunarfræðinga Heilsuverndar sem veittu samþykki sitt við að aðstoða við gagnaöflun. Þátttakendum í rannsókninni var afhent kynningarblað um rannsóknina.

Mynd 1. Íslensk útgáfa af FINDRISK-matstækinu.

## Niðurstöður

Samtals tóku 82 einstaklingar þátt í rannsókninni, 37 karlar (45%) og 45 konur (55%). Svarhlutfall í rannsókninni var 70%. Þátttakendur voru á aldrinum 18 til 74 ára og var meðalaldurinn 42,6 ár (sf 15,0). Ekki var munur á meðalaldri karla og kvenna. Spönnin í aldri karla var frá 18 til 74 ára, en kvenna frá 20 til 69 ára. Tafla I sýnir meðaltal, staðalfrávik og spönn á lýð- og lífeðlisfræðilegum gildum. Ekki reyndist munur á LPS, blóðþrýstingi eða blóðsykri karla og kvenna. Ekki kom fram marktækur munur á heildarstigafjölda karla ( $M=6,19$ ,  $SD=4,7$ ) og kvenna ( $M=7,73$ ,  $SD=5,1$ ) úr FINDRISK-matstækinu ( $t_{(80)}=-1,42$ ;  $p>0,05$ ). Ekki var marktækur munur á kynjum þegar spurt var hvort ættingjar hefðu fengið sykursýki, en fleiri konur (33%) svöruðu þeirri spurningu játandi á móti 30% karla.



Mynd 2. Stöplarit sem sýnir fjölda þátttakenda eftir heildarstigum FINDRISK. Engin/lítill áhætta frá 0 til 8 stig (bláir stöplar) og frá 9 til 21 (gulir stöplar) sýnir þá sem eru í áhættuhóp.

Tafla I. Meðaltal og staðalfrávik á lýð- og lífeðlisfræðilegum mælingum eftir kyni.

	Karlar (N=37)		Konur (N=45)	
	Meðaltal (spönn)	Staðal-frávik	Meðaltal (spönn)	Staðal-frávik
Aldur ár	41,0 (18–74)	15,9	43,91(20–69)	14,76
Hæð í cm	177,5(1,60–1,92)	7,2	164,5 (1,50–1,79)	6,6
Þyngd í kg	82,7 (51,1–108,6)	14,1	70,1(45–92,4)	13,5
Líkamsþyngdar-stuðull	26,0 (19–34,5)	3,8	26,1(17,4–40,7)	5,0
Ummál mittis í cm	91,7 (74–110)	10,7	84,8 (62–116)	11,5
Blóðsykur (mmol/l)	5,4 (4,3–9,3)	0,9	5,8 (4,6–9,0)	0,8
Blóðþrýstingur: Efri mörk (mmHg)	127 (105–165)	13	125 (100–170)	16
Neðri mörk (mmHg)	76 (60–100)	9	74 (55–97)	9,7

### Dreifing heildarstiga samkvæmt FINDRISK-matstækinu

Alls voru 27 þátttakendur eða 32,9% með  $\geq 9$  í heildarstig úr FINDRISK-matstækinu. Marktækur munur ( $p>0,001$ ) var á meðalaldri þeirra sem voru með  $\geq 9$  í heildarstig (tæplega 51 árs, sf 13,4) og þeirra sem mældust með  $\leq 8$  stig (tæplega 39 ára, sf 14,3).

Dreifing heildarstiga á FINDRISK-matstækinu hjá körlum var frá núll til 19 stiga en frá núll til 21 stigs hjá konum. Flestir þátttakendur voru með 5 stig ( $n=9$ ) (11%), sjá mynd 2. Þátttakendur með heildarstig frá 9 til 14 (miðlungshætta) voru 20 (24,4%), 6 þátttakendur (7,3%) voru með 14 til 20 stig (mikil hætta) og einn þátttakandi var með 21 stig (mjög mikil hætta). Lægra hlutfall karla (18,9%) en kvenna (42,2%) mældist í áhættuhópi á að fá sykursýki 2 ( $p=0,03$ ).

Línuleg aðhvarfsgreining, tafla 2, var gerð til þess að skoða áhrif kyns, blóðsykurs og slag- og hlébilblóðþrýstings á heildarstigafjölda FINDRISK-matstækisins. Heildarlíkanið var marktækt ( $F=7,031$ ,  $p<0,001$ ) og með vitneskju um kyn, blóðsykur og slag- og hlébilblóðþrýsting má skýra 26% af dreifingu heildarstiga FINDRISK-matstækisins og þar skipta máli hærri slagbilþrýstingur og blóðsykur.

### Umræða

Þriðjungur þátttakenda ( $n=27$ ) var með 9 stig eða meira á FINDRISK-matstækinu og eru þeir því taldir vera í áhættuhóp að fá sykursýki af tegund 2 á næstu 10 árum. Meðalaldur þeirra var einungis tæpt 51 ár og gefur það vísbendingu um að fylgjast þurfi með þessum hópi á næstu árum til að reyna að sporna við því að þeir fái sykursýki 2. FINDRISK-matstækið auðveldar markvissara áhættumat þannig að hægt sé að bjóða þeim forvarnir sem fá 9 stig eða meira. Samtök í Kanada um forvarnir í heilbrigðisþjónustu benda á að á árunum 2008 til 2009 hafi greiningum á sykursýki 2 fjölgað um 50% hjá einstaklingum á

Tafla II. Skýringargildi breyta sem áhrif hafa á heildarstig FINDRISK við línulega aðhvarfsgreiningu

	Óstöðluð hallatala	Staðalvilla	Stöðluð hallatala	p-gildi
Kyn	1,6	1,0	0,16	0,109
Blóðsykur	1,16	0,57	0,20	0,044
Slagbilþrýstingur	0,095	0,04	0,28	0,025
Hlébilþrýstingur	0,112	0,07	0,21	0,089

$R=0,26$ . Aðlagð  $R^2=0,23$ .

aldrinum 45 til 64 ára (Canadian task force on preventive health care, 2012). Hér á landi reyndist á árunum 1997 til 2002 greiningum á sykursýki 2 hafa fjölgað um 4,7% meðal einstaklinga á aldrinum 45 til 64 ára (Landlæknisembættið, 2009). Í nýlegu yfirliti um áætlaða tíðni sykursýki frá Alþjóðaheilbrigðismálastofnuninni segir að tíðni sykursýki á Íslandi sé 7,1% en það er hærra en áætluð tíðni sykursýki í Danmörku (6,1%), Noregi (6,6%) og Svíþjóð (6,9%), en lægra en í Finnlandi (7,7%) (WHO, 2016). Fjölgun sykursýkitilfella hér á landi ýtir undir skimun út af sykursýki 2. Einnig þarf að hafa í huga að um 30 til 50% einstaklinga eru með ógreinda sykursýki og við greiningu sjúkdómsins má áætla að um það bil 20 til 30% séu með einhver merki um fylgikvilla sykursýki (Simmons o.fl., 2010). Fylgikvillar sykursýki 2 skerða lífsgæði fólks og auka kostnað heilbrigðiskerfisins (Tamayo o.fl., 2014; Tankova o.fl., 2011).

Niðurstöður okkar rannsóknar samræmast niðurstöðum erlendra rannsókna (Makrilakis o.fl., 2011) um að slagbilsþrýstingur hafi marktæk áhrif á heildarstigafjölda FINDRISK-matstækisins og að tengsl séu á milli heildarstigafjölda FINDRISK-matstækisins og blóðsykurs. Framskyggn hóprannsókn Costa o.fl. (2013) sýndi að hækkaður blóðsykur hafði mesta forspárgildið fyrir að einhver fengi sykursýki 2. Í þessari rannsókn kom fram að konur ættu frekar á hættu að fá sykursýki 2 en karlar, samræmist það öðrum rannsóknaniðurstöðum (Costa o.fl., 2013; Tankova o.fl., 2011). Hins vegar er vitað að fleiri karlar en konur hafa sykursýki á Íslandi og að tilfellum sykursýki 2 fjölgaði um 100% hjá körlum og um 50% hjá konum á árunum 1967 til 2007 (Bolli Þórsson o.fl., 2009). Zhang og félagar (2014) reiknuðu tölfraðilega marktækni og forspárgildi FINDRISK-matstækisins ( $n=20.633$ ) og þeir mæla með að viðmiðunarmörk matstækis til að greina áhættu á sykursýki séu lægri hjá körlum en konum. Getur það skýrt af hverju fleiri konur en karlar í þessari rannsókn áttu á hættu að fá sykursýki 2.

Mesta forspárgildið um hvort konur fá sykursýki 2 er hvort sjúkdómurinn er í ættinni eður ei (Balkau o.fl., 2008). Hér svöruðu 33% kvenna og 30% karla spurningunni um sykursýki meðal ættingja játandi. Hjúkrunarfræðingar þurfa að vera meðvitaðir um að veita þeim einstaklingum fræðslu sem eiga ættingja með sykursýki 2.

Líkamsþyngdarstuðull er talinn óháður forspárþáttur fyrir sykursýki 2 (Balkau o.fl., 2008; Costa o.fl., 2013). Í rannsókn Hrafnhildar Guðjónsdóttur og féлага (2015) var reiknaður út mismunur á LPS eftir kynjum og eftir búsetu. Þar kemur fram að konur ( $n=208$ ), sem voru 46 ára eða eldri, búa utan höfuðborgarsvæðisins og eru yfir kjörþyngd, voru 60,1% af úrtaki. Er það í samræmi við niðurstöður úr þessari rannsókn þar sem 57,8% kvenna reyndust vera yfir kjörþyngd og allar búa þær utan höfuðborgarsvæðisins. Rétt er að benda á að hér var meðal-LPS kvenna 26,1 kg/m<sup>2</sup> með staðalfrávikum upp á 5 og það gefur til kynna að dreifing hafi verið í þyngd kvennanna. Í áðurnefndri rannsókn Hrafnhildar Guðjónsdóttur og féлага (2015) var meðal-LPS karla 46 ára og eldri milli 27 og 28 kg/m<sup>2</sup> sem er töluvert meira en í þessari rannsókn. Því má álykta að hér á landi þurfi almenna viðhorfsbreytingu til að draga úr ofþyngd.

Sýnt hefur verið fram á að hægt er að sporna við að fólk í áhættuhópi fái sykursýki 2 með aukinni hreyfingu og hollu matarræði, einnig að einstaklingar sem tileinkað hafa sér lífsstílsbreytingar haldi þeim áfram eftir að stuðningsmeðferð er hætt (Diabetes Prevention Program Research Group, 2009; Lindström o.fl., 2006). Mikilvægt er að hjúkrunarfræðingar noti klínískar leiðbeiningar við að veita ráðleggingar um breyttan lífsstíl. Ekki eru til hér á landi neinar klínískar leiðbeiningar um lífsstílsbreytingar. En inni á heimasíðu Embættis landlæknis má finna bækling um almennar ráðleggingar um hreyfingu og næringu (Landlæknisembættið, 2008). Rannsóknir sýna að ráðleggingar til skjólstaðinga heilsugæslu um aukna hreyfingu eru of almennar og það sama á við um ráðleggingar um matarræði og næringargildi matvæla fyrir fólk með LPS  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup> (Dillen o.fl., 2013).

Þessi rannsókn ásamt öðrum (Gyberg o.fl., 2012; Viitasalo o.fl., 2012, 2015) sýnir að góður kostur er að ná til fólks á vinnustöðum og leggja FINDRISK-matstækið fyrir.

Mikilvægt er að þeir sem svari FINDRISK-matstækinu hafi aðgang að fræðslu og stuðningi frá hjúkrunarfræðingum þegar túlka á niðurstöðurnar. Hjúkrunarfræðingar gegna mikilvægu hlutverki þegar kemur að forvörnum og fræðslu, þeir ættu að beita sér fyrir því að taka upp markvissa skimun á sykursýki 2 á heilsugæslustöðvum hjá fólki í áhættuhópi, í samræmi við klínískar leiðbeiningar og almennar ráðleggingar (American Diabetes Association, 2013; Anna S. Sigmundsdóttir o.fl., 2009; Landlæknisembættið, 2008). Bent hefur verið á að leiðbeiningum um skimun sé ekki fylgt nægilega vel eftir og að óhentugar leiðir hafi oft verið farnar í mati á hættunni á að fá sykursýki 2 (Heikes o.fl., 2008).

Talið er að sykursýki taki 10% af heildarútgjöldum heilbrigðiskerfa í Evrópu og að mestur hluti kostnaðarinnar sé vegna fylgikvilla (Tamayo o.fl., 2014). Bent hefur verið á að skimun eftir sykursýki 2 á þriggja ára fresti svari kostnaði og það eykur á vægi skimunar (American Diabetes Association, 2013). Útreikningar á því, hvort lífsstílsráðgjöf handa fólki, sem er í áhættu á að fá sykursýki 2, svari kostnaði, sýna að þeim peningum er vel varið (Diabetes Prevention Program Research Group, 2012). Zhuo o.fl. (2010) áætluðu lyfjakostnað hjá fólki með sykursýki vera 124.600, 91.200 og 53.800 Bandaríkjadali eftir því hvort fólk fengi sykursýki 40, 50 eða 60 ára.

Hagnýtt notagildi FINDRISK-matstækisins felst í því að það krefst ekki neinna inngrípa né flókinna mælinga ásamt því að ekki tekur langan tíma að svara, og niðurstaða fæst strax að lokinni svörun. Bæði hjúkrunarfræðingunum, sem aðstoðuðu við gagnasöfnun, og þátttakendum í rannsókninni fannst FINDRISK-matstækið vera einfalt, hnitmiðað og hentugt og það var talinn kostur að niðurstaða fékkst strax um áhættuna á að fá sykursýki af tegund 2.

Styrkleiki rannsóknarinnar er að svarhlutfallið var 70%. Ekki er vitað um ástæður þess að 30% úrtaks vildu ekki taka þátt í heilsufarsmælingum og svara FINDRISK-matstækinu. Helsta takmörkun rannsóknarinnar er að úrtak rannsóknarinnar er lítið, frá einu fyrirtæki, og því má ætla að bakgrunnur þátttakenda hafi verið líkur. Þess vegna er erfitt að alhæfa um niðurstöðurnar á öllum sem eiga á hættu að fá sykursýki 2 á Íslandi.

Veikleiki rannsóknarinnar er einnig að ekki hefði átt að útiloka þá sem ekki töluðu og skildu íslensku þar sem FINDRISK-mats-tækið byggist á hnitmiðuðum spurningum og einföldum mælingum, því er ekki hægt að meta notagildi FINDRISK-mats-tækisins hjá öðrum þjóðernishópum á Íslandi. Það er einnig veikleiki að ekki var spurt um menntun þátttakenda. FINDRISK-matstækið hefur ekki verið notað áður hér á landi en virðist hafa hagnýtt notagildi til skimunar á áhættunni á að fá sykursýki 2. Til að staðfesta tölfræðilegt forspárgildi og viðmiðunargildi FINDRISK-matstækisins hér á landi er þörf á rannsóknnum með stærra úrtaki.

Lagt er til að FINDRISK-matstækið verði notað innan heilsugæslu til að skima eftir sykursýki 2 meðal einstaklinga sem eru með áhættuþætti fyrir sykursýki 2 í samræmi við klín-

ískar leiðbeiningar og almennar ráðleggingar. Áætla má að með því að hjúkrunarfræðingar noti niðurstöður úr skimun með FINDRISK-matstækinu gefist tækifæri til markvissari fræðslu og hvatningar til lífsstílsbreytinga meðal þeirra sem reynast í áhættuhóp og þannig verði vinnubrögð hjúkrunarfræðinga markvissari. Mikilvægt er að þeir einstaklingar, sem fá 9 stig eða meira á FINDRISK-matstækinu, fái fræðslu og stuðning til að ýta undir heilsusamlegt mataræði og hreyfingu svo að draga megí úr líkum á sykursýki 2. Með því að auka skilning og þekkingu bæði meðal hjúkrunarfræðinga, heilbrigðisstarfsfólks almennt og fólks, sem er á vinnumarkaði, á hættunni á að fá sykursýki 2 og að greina sykursýki 2 fyrr er hægt að draga úr fylgikvillum sykursýkinnar.

### English Summary

Ingvarsdóttir, J.M. University of Akureyri and Sigurdardóttir, Á.K. University of Akureyri

#### Assessment of risk for development of Type 2 Diabetes Mellitus using FINDRISC: A quantitative study

**Aim:** Type 2 diabetes mellitus has been more common among the elderly, but in recent years the disease has been diagnosed more often in younger people. Risk screening for the development of type 2 diabetes mellitus, along with lifestyle support and education, can decrease prevalence of type 2 diabetes mellitus. The measurement tool “The Finnish Diabetes Risk Score” (FINDRISC) is used to determine the risk of developing type 2 diabetes mellitus in the next 10 years. The aim of this study was to investigate: a) the proportion of people in a specified cohort which are at risk of developing type 2 diabetes mellitus, b) to obtain information about usefulness of the FINDRISC as a risk assessment tool in Iceland.

**Method:** The method was descriptive and cross sectional. Employees of a certain company (n=150) were invited to participate. 117 subjects met criteria for participation, of which 82 agreed to participate with a 70% response rate. Participants answered the questions in FINDRISC and measurements of height, weight, waist circumference, blood glucose level, and blood pressure were conducted. Body mass index (BMI) was calculated. FINDRISC consists of 8 questions, the total score being from 0–21. Higher score indicates increased risk, where the cut-off score  $\geq 9$  indicates risk for developing type 2 diabetes mellitus. Descriptive statistics and inferential statistics were used for the data analysing.

**Results:** The results showed a mean age of 42.6 (SD15.0) years and 27 participants (32.9%) scored  $\geq 9$  on FINDRISC and are therefore at risk of developing type 2 diabetes mellitus in the next 10 years. Significantly more women (42.2%) than men (18.9%) had an increased risk for developing type 2 diabetes mellitus ( $p=0.03$ ). The mean age of those with the score of  $\geq 9$  was 50.8 (SD14.3) years, but mean age of those with score of  $\leq 8$  was 38.7 (SD13.4) years ( $p>0.001$ ). Regression analysis showed that higher blood glucose levels and higher systolic blood pressure were associated with higher FINDRISC scores.

**Conclusions:** FINDRISC is practical for the screening of type 2 diabetes mellitus and is simple to use. There is a need for regular screening for type 2 diabetes mellitus in Iceland, and also increased awareness and education from nurses to people at risk of developing type 2 diabetes mellitus.

**Keywords:** Type 2 Diabetes Mellitus — FINDRISK — Screening — Prevention — Education.

Correspondent: johannai@centrum.is

### Heimildir

- Anna S. Sigmundsdóttir, Ari J. Jóhannesson, Ástráður B. Hreiðarsson, Hörður Björnsson, Rafn Benediktsson, Ragnar Gunnarsson og Rannveig Einarsdóttir (2009). Sykursýki af tegund 2, klínískar leiðbeiningar. Sótt á <http://www.landlaeknir.is/gaedi-og-efirlit/heilbrigdisstarfsfolk/klínískar-leiðbeiningar/leidbeiningar/item15102/Sykursyki-af-tegund-2>.
- American Diabetes Association (2013). Standards of Medical Care in Diabetes. *Diabetes Care*, 36(11), 11–66.
- Balkau, B., Lange, C., Fezeu, L., Tichet, J., Lauzon-Guillan, B., Czerichow, S., ... og Eschwége, E. (2008). Predicting diabetes: Clinical, biological and genetic approaches. *Diabetes Care*, 31(10), 2056–2061.

- Brown, N., Critchley, J., Bogowicz, P., Mayige, M., og Unwin, N. (2012). Risk scores based on self-reported or available clinical data to detect undiagnosed type 2 diabetes: A systematic review. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 98(3), 369–385.
- Bolli Þórsson, Thor Aspelund, Tamara B. Harris, Lenore J. Launer og Vilmundur Guðnason (2009). Þróun holdafars og sykursýki í 40 ár á Íslandi. *Læknablaðið*, 95(4), 259–266.
- Canadian task force on preventive health care (2012). Recommendations on screening for type 2 diabetes in adults. *Canadian Medical Association Journal*, 184(15), 1687–1696.

- Costa, B., Barrio, F., Pinol, J.L., Cabré, J.J., Mundet, X., Sagarra, R., ... og Solá-Morales, O. (2013). Shifting from glucose diagnosis to the new HbA1c diagnosis reduces the capability of the Finnish diabetes risk score (FINDRISC) to screen for glucose abnormalities within a real-life primary health-care preventive strategy. *BMC Medicine*, 11(45). Sótt á <http://www.biomed-central.com/content/pdf/1741-7015-11-45.pdf>.
- Diabetes Prevention Program Research Group (2002). Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. *The New England Journal of Medicine*, 346(6), 393–403.
- Diabetes Prevention Program Research Group (2009). 10-year follow-up of diabetes incidence and weight loss in the diabetes prevention program outcomes study. *Lancet*, 374(9702), 1677–1686.
- Diabetes Prevention Program Research Group (2012). 10-year cost-effectiveness of lifestyle intervention or metformin for diabetes prevention. An intent-to-treat analysis of the DPP/DPPOS. *Diabetes Care*, 35(4), 723–730.
- Diabetes Prevention Program Research Group (2015). Long-term effects of lifestyle intervention or metformin on diabetes development and microvascular complications over the 15-year follow-up. The diabetes prevention program outcomes study. *The Lancet, Diabetes & Endocrinology*, 3(11), 866–875.
- Dillen, S.M., van Binsbergen, J.J., Koelen, M.A., og Hiddink, G.J. (2013). Nutrition and physical activity guidance practices in general practice: A critical review. *Patient Education and Counseling*, 90(2), 155–169.
- Gyberg, V., Hasson, D., Tuomilehto, J., og Rydén, L. (2012). Measuring risk online feasibility of using FINDRISC in an online workplace survey. *Primary Care Diabetes*, 6(2), 103–107.
- Heikes, K.E., Eddy, D.M., Arondekar, B., og Schlessinger, L. (2008). Diabetes risk calculator. *Diabetes Care*, 31(5), 1040–1045.
- Hrafnhildur Guðjónsdóttir, Þórhallur I. Halldórsson, Ingibjörg Gunnarsdóttir, Inga Þórsdóttir, Hólmfríður Þorgeirsdóttir og Laufey Steingrimsdóttir (2015). Áhrif búsetu og menntunar á mataræði og líkamsþyngdarstuðul kvenna og karla. *Læknablaðið*, 1(101), 11–16.
- IDF (International Diabetes Federation), IDF Diabetes Atlas, sjöunda útgáfa (2016). Sótt á [www.diabetesatlas.org](http://www.diabetesatlas.org).
- IDF (International Diabetes Federation) (e.d.). Sótt á <http://www.idf.org/diabetes-prevention/questionnaire>.
- Landlæknisembættið (2008). Ráðleggingar um hreyfingu og mataræði. Sótt á [http://www.landlaeknir.is/servlet/file/store93/item11179/NM30399\\_hreyfiradleggingar\\_baeklingur\\_lores\\_net.pdf](http://www.landlaeknir.is/servlet/file/store93/item11179/NM30399_hreyfiradleggingar_baeklingur_lores_net.pdf).
- Landlæknisembættið (2009). Sykursýki af tegund 2: Klínískar leiðbeiningar. Sótt á <http://www.landlaeknir.is/gaedi-og-efirlit/heilbrigdisstarfsfolk/klinskar-leidbeiningar/leidbeiningar/item15102/Sykursyki-af-tegund-2>.
- Lindström, J., Ilanne-Parikka, P., Peltonen, M., Aunola, S., Eriksson, J.G., Hemiö, K., ... og Tuomilehto, J. (2006). Sustained reduction in the incidence of type 2 diabetes by lifestyle intervention: Follow-up of the Finnish Diabetes Prevention Study. *Lancet*, 368(9548), 1673–1679.
- Lindström, J., Neumann, A., Sheppard, K.E., Gilis-Januszwska, A., Greaves, C.J., Handke, U., ... og Schwarz, P.E. (2010). Take action to prevent diabetes: The IMAGE toolkit for the prevention of type 2 diabetes in Europe. *Hormone and Metabolic Research*, 42(1), 37–55.
- Lindström, J., og Tuomilehto, J. (2003). The Diabetes Risk Score: A practical tool to predict type 2 diabetes risk. *Diabetes Care*, 26(3), 725–731.
- Makrilakis, K., Liatis, S., Grammatikou, S., Perrea, D., Stathi, C., Tsiligros, P., og Katsilambros, N. (2011). Validation of the Finnish diabetes risk score (FINDRISC) questionnaire for screening for undiagnosed type 2 diabetes, dysglycaemia and the metabolic syndrome in Greece. *Diabetes and Metabolism*, 37(2), 144–151.
- Nilsen, V., Bakke, P.S., og Gallefoss, F. (2011). Effects of lifestyle intervention in persons at risk for type 2 diabetes mellitus—results from a randomized controlled trial. *BMC Public Health*, 11(893).
- Olafsdóttir, E., Aspelund, T., Sigurdsson, G., Thorsson, B., Benediktsson, R., Harris, T.B., ... og Gudnason, V. (2009). Unfavourable risk factors for type 2 diabetes mellitus are already apparent more than a decade before onset in a population-based study of older persons: From the Age; Gene/Environment Susceptibility — Reykjavik Study (AGES — Reykjavik). *European Journal of Epidemiology*, 24(6), 307–314.
- Paulweber, B., Valensi, P., Lindström, J., Lalic, N.M., McKee, M., Kissimova-Skarbek, K., ... og Roden, M. (2010). A European evidence-based guideline for the prevention of type 2 diabetes. *Hormone and Metabolic Research*, 42(1), 3–36.
- Simmons, R.K., Echouffo-Tcheugui, J.B., og Griffin, S.J. (2010). Screening for type 2 diabetes: An update of the evidence. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, 12(10), 838–844.
- Tamayo, T., Rosenbauer, J., Wild, S.H., Spijkerman, A.M.W., Baan, C., Forouhi, N.G., ... og Rathmann, W. (2014). Diabetes in Europe: An update. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 103(2), 206–217.
- Tankova, T., Chakarova, N., Atanassova, I., og Dakovska, L. (2011). Evaluation of the Finnish Diabetes Risk Score as a screening tool for impaired fasting glucose, impaired glucose tolerance and undetected diabetes. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 92(1), 46–52.
- Vähäsarja, K., Salmela, S., Villberg, J., Rintala, P., Vanhala, M., Saaristo, T., ... og Poskiparta, M. (2012). Perceived need to increase physical activity levels among adults at high risk of type 2 diabetes. A cross-sectional analysis within a community-based diabetes prevention project FIN-D2D. *BMC Public Health*, 12(514).
- Viitasalo, K., Hemiö, K., Puttonen, S., Hyvärinen, H.K., Leiviskä, J., Härmä, M., ... og Lindström, J. (2015). Prevention of diabetes and cardiovascular disease in occupational health care: Feasibility and effectiveness. *Primary Care Diabetes*, 9(2), 96–104.
- Viitasalo, K., Lindström, J., Hemiö, K., Puttonen, S., Koho, A., Härmä, M., og Peltonen, M. (2012). Occupational health care identifies risk for type 2 diabetes and cardiovascular disease. *Primary Care Diabetes*, 6(2), 95–102.
- WHO (World Health Organisation). WHO Diabetes Country Profiles (2016). Sótt á <http://www.who.int/diabetes/country-profiles/>.
- Zhuo, X., Zhang, P., Barker L., Albright, A., Thompson, T.J., og Gregg, E. (2014). The lifetime cost of diabetes and its implications for diabetes prevention. *Diabetes Care*, 37(9), 2557–2564.
- Zhang, L., Zhang, Z., Zhang, Y., Hu, G., og Chen, L. (2014). Evaluation of Finnish Diabetes Risk Score in screening undiagnosed diabetes and pre-diabetes among U.S. adults by gender and race: NHANES 1999–2010. *PlosOne*, 9(5), e97865, 1–9. [www.plosone.org](http://www.plosone.org).