

**MERJA A. LAINE**  
yleislääketieteen ja terveydenhuollon erikoislääkäri, diabeteksen hoidon ja terveydenhuollon tietotekniikan erityispätevyys, tohtorikoulutettava  
Turun yliopisto, kansanterveystiede

**HANNU JÄRVELÄINEN**  
LKT, sisätautiopin professori  
Turun yliopisto ja Satasairaala

**MARKKU VIELMA**  
FM, IT-arkkitehti  
TietoKaira Oy

**JUHA-MATTI VARJONEN**  
tietokantakehittäjä  
Auria tietopalvelu (ATP)

**TOMMI KAUKO**  
VTM, biostatistikko  
Auria tietopalvelu (ATP)

**HELENA OLLILA**  
FM, biostatistikko  
Varsinais-Suomen sairaanhoitopiiri, kliininen tutkimuskeskus

**PÄIVI RAUTAVA**  
LKT, tutkimuslääkäri, ehkäisevän terveydenhuollon professori  
Varsinais-Suomen sairaanhoitopiiri, tutkimuspalvelut ja Turun yliopisto, kansanterveystiede

## Esidiabetes lisää valtimotautien riskiä – entä hoidon kustannuksia?

**LÄHTÖKOHDAT** Esidiabetekseen liittyy suurentunut riski sairastua tyyppin 2 diabetekseen sekä sydän- ja verisuonitauteihin. Diabeteksen ja sen lisäsairauksien hoitoon liittyy suuria kustannuksia.

**MENETELMÄT** Esidiabeetikot tunnistettiin terveyskeskuksen potilasrekisteristä poikkeavien verensokeriarvojen perusteella. Heidän hoitoaan, lisäsairauksien määrää ja hoidon kustannuksia verrattiin saman alueen tyyppin 2 diabeetikoiden ja vertailuryhmän potilaiden hoitoon ja kustannuksiin.

**TULOKSET** Esidiabeteksen esiintyvyys oli kaikissa ikäryhmissä lähes kaksinkertainen verrattuna tyyppin 2 diabeteksen esiintyvyyteen. Lisäsairauksien esiintyvyys ja potilaskohtaiset kustannukset olivat esidiabeetikoilla suuremmat kuin vertailuryhmän potilailla, mutta pienemmät kuin tyyppin 2 diabeetikoilla lähes kaikissa diagnoosiryhmissä.

**PÄÄTELMÄT** Esidiabetes ja lisäsairaudet lisäävät hoidon kustannuksia verrattuna potilaisiin, joilla on normaali sokeriaineenvaihdunta. Koska potilasmäärä on suurempi, kokonaiskustannukset ovat jopa suuremmat kuin tyyppin 2 diabeetikoilla ja ne painottuvat enemmän erikoissairaanhoitoon. Hoito ja seuranta ei ole yhtä intensiivistä kuin diabeetikoilla.

Diabetesta sairastaa jo yli 500 000 suomalaista, ja tyyppin 2 diabetekseen sairastumisen riskin arvioidaan olevan suurentunut noin 700 000 suomalaisella (1–3). Suomalainen aikuistyyppin diabeteksen ehkäisy tutkimus DPS ja amerikkalainen DPP-tutkimus osoittivat, että tautia voidaan ehkäistä tai sen ilmaantumista siirtää elintapamuutoksilla (4–6).

tannuksia on tutkittu toistaiseksi varsin vähän. Tutkimuksissa on keskitytty lähinnä diabeteksen ehkäisyn kustannusvaikuttavuuteen (27–29).

Aiemmassa selvityksessämme osoitimme, että tyyppin 2 diabeetikoiden hoidon kustannukset potilasta kohden ovat viime vuosina pikemminkin laskeneet kuin nousseet (30). Nyt selvitimme saman alueen esidiabeetikoiden hoitoa, liitännäissairauksien esiintyvyyttä ja kustannuksia ja vertasimme niitä tyyppin 2 diabeetikoiden sekä ikä- ja sukupuolivakioidun vertailuryhmän potilaiden hoitoon ja kustannuksiin.

### Aineisto ja menetelmät

Tutkimusaineisto koostui pienehkön kuntayhtymän esidiabeetikoiden ja diabeetikoiden sekä vertailuryhmään kuuluvien potilaiden perusterveydenhuollon ja erikoissairaanhoidon potilasrekisteritiedoista sekä Kelan lääkerekisterin tiedoista. Aineisto rajattiin vuosiin 2014–2019.

Esidiabeetikoiksi tunnistettiin potilaat, joilla plasman glukoosipitoisuuden paastoarvo (fP-Gluk) oli 6,1–6,9 mmol/l tai joilla oli heikentynyt glukoosinsieto (sokerirasituskokeen 2 tunnin arvo 7,8–11,0 mmol/l) tai glykosyloituneen hemoglobiinin arvo (B-HbA<sub>1c</sub>) 43–47 mmol/mol. Aineistoon kuuluvat diabeetikot tunnistet-

*Diabeteksen osuus terveydenhuollon kokonaismenoista on noin 15 %.*

Suomessa diabeteksen osuus terveydenhuollon kokonaismenoista on noin 15 %. Kustannuksista kaksi kolmasosaa johtuu vältettävissä olevien liitännäissairauksien hoidosta (7–10). Diabeteksen hoidosta aiheutuu maailmanlaajuisestikin suuria kustannuksia (11–14).

Esidiabeteksen ja diabeteksen sekä niiden liitännäissairauksien esiintyvyyttä ja hoitoa on selvitetty useissa suomalaisissa ja kansainvälisissä tutkimuksissa (15–25). Hiljattain julkaisussa laajassa meta-analyysissä todettiin, että esidiabetekseen liittyy merkittävästi lisääntynyt kardiovaskulaaritapahtumien, sepelvaltimotautien, aivoverenkiertohäiriöiden ja myös kuolleisuuden riski (26). Esidiabeteksen suoraa kus-

LIITEAINEISTO  
pdf-versiossa  
[www.laakarilehti.fi](http://www.laakarilehti.fi)

Sisällysluettelot  
SLL 22/2021



## KIRJALLISUUTTA

- 1 Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecim, Suomen Sisätauti-lääkärin ja Diabetesliiton lääkäri-neuvoston asettama työryhmä. Tyypin 2 diabetes. Käypä hoito -suositus 7.2.2018. [www.kaypahoito.fi](http://www.kaypahoito.fi)
- 2 Koponen P, Borodulin K, Lundqvist A ym. FinTerveys -tutkimuksen perustulokset 2019. [www.terveytemme.fi/finterveys](http://www.terveytemme.fi/finterveys)
- 3 Martikainen J, Heiskanen J, Jalkanen K. Kansallisen säästöpotentiaalin mallintaminen tyypin 2 diabeteksen ehkäisyssä Suomessa. Itä-Suomen yliopisto 2020. [https://www.uef.fi/documents/1529015/1538329/T2D\\_Raportti/b94f9d09-d636-44a0-a847-18a65f21388a](https://www.uef.fi/documents/1529015/1538329/T2D_Raportti/b94f9d09-d636-44a0-a847-18a65f21388a)
- 4 Lindstrom J, Louheranta A, Manninen M ym. The Finnish Diabetes Prevention Study (DPS): Lifestyle intervention and 3-year results on diet and physical activity. *Diabetes Care* 2003;26:3230–6.
- 5 Lindström J, Peltonen M, Eriksson JG ym. Improved lifestyle and decreased diabetes risk over 13 years: Long-term follow-up of the randomised Finnish Diabetes Prevention Study (DPS). *Diabetologia* 2013;56:284–93.
- 6 Knowler WC, Fowler SE, Hamman RF ym; Diabetes Prevention Program Research Group. 10-year follow-up of diabetes incidence and weight loss in the Diabetes Prevention Program Outcomes Study. *Lancet* 2009;374:1677–86.
- 7 Jarvala T, Raitanen J, Rissanen P. Kansallinen diabetesohjelma DEHKO. Diabeteksen kustannukset Suomessa 1998–2007. <https://www.diabetes.fi/files/1266/Kustannusraportti.pdf>
- 8 Koski S, Kurkela O, Ilanne-Parikka P, Rissanen P. Diabeteksen kustannukset Suomessa 2002–2011, Diabetesliitto. [https://www.diabetes.fi/files/9736/Diabetes\\_lukui-na\\_2018\\_1\\_kustannustutkimus\\_A4.pdf](https://www.diabetes.fi/files/9736/Diabetes_lukui-na_2018_1_kustannustutkimus_A4.pdf)
- 9 Haula T, Kuronen M, Saukkonen T, Häkkinen U, Seppälä TT. Diabetes pääkaupunkiseudulla – potilasmäärät, kustannukset ja lisäkustannukset. Työpöytäpaperi 34/2017. Helsinki: Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. [www.julkari.fi/handle/10024/135529](http://www.julkari.fi/handle/10024/135529)
- 10 Honkasalo MT, Linna M, Sane T, Honkasalo A, Elonheimo O. A comparative study of two various models of organising diabetes follow-up in public primary health care – the model influences the use of services, their quality and costs. *BMC Health Serv Res* 2014;14:26. <http://www.biomedcentral.com/1472-6963/14/26>



TAULUKKO 1.

### Taustatietoja väestöstä ja tutkimusryhmistä

Väestö vuonna 2019 <sup>1</sup>		Kaikki n (%)	ikä 45–64 v n (%)	ikä 65–74 v n (%)	ikä 75 v ja yli n (%)	p-arvo
Yhteensä		13 795	3 634	1 921	1 257	
Miehet		6 926 (50,2)	1 839 (50,6)	946 (49,2)	524 (41,7)	
Naiset		6 869 (49,8)	1 795 (49,1)	975 (50,8)	733 (58,3)	< 0,0001
Tutkimusryhmät vuosina 2014–2019 <sup>1</sup>		Kaikki n (%)	ikä < 65 v n (%)	ikä 65–74 v n (%)	ikä 75 v ja yli n (%)	
Yhteensä		2 027	875 (36,0)	850 (35,0)	706 (29,0)	
esidiabetes		2 027	875 (36,0)	850 (35,0)	706 (29,0)	
tyypin 2 diabetes		1 114	460 (33,5)	515 (37,5)	397 (28,9)	
vertailuryhmä		1 412	547 (30,6)	674 (37,7)	569 (31,8)	0,0050
Miehet		967 (47,7)	470 (40,1)	416 (35,5)	286 (24,4)	
esidiabetes		967 (47,7)	470 (40,1)	416 (35,5)	286 (24,4)	
tyypin 2 diabetes		619 (55,6)	272 (40,3)	213 (31,6)	190 (28,1)	
vertailuryhmä		769 (54,5)	322 (33,0)	406 (41,6)	248 (25,4)	0,0001
Naiset		1026 (50,6)	405 (32,2)	434 (34,5)	420 (33,4)	
esidiabetes		1026 (50,6)	405 (32,2)	434 (34,5)	420 (33,4)	
tyypin 2 diabetes		494 (44,3)	188 (30,9)	213 (35,0)	207 (34,0)	
vertailuryhmä		640 (45,3)	225 (27,6)	268 (32,9)	321 (39,4)	0,0509
Esidiabeteksen ja tyypin 2 diabeteksen esiintyvyys vuonna 2019 <sup>2</sup>						
Yhteensä		1 696 (12,3)	473 (13,0)	596 (31,0)	538 (42,8)	0,0009
esidiabetes		1 696 (12,3)	473 (13,0)	596 (31,0)	538 (42,8)	0,0009
tyypin 2 diabetes		943 (6,8)	259 (7,1)	357 (18,6)	302 (24,0)	0,0004
Miehet		826 (11,9)	260 (14,1)	291 (30,8)	217 (41,4)	0,0045
esidiabetes		826 (11,9)	260 (14,1)	291 (30,8)	217 (41,4)	0,0045
tyypin 2 diabetes		514 (7,4)	157 (8,5)	207 (21,9)	138 (26,3)	0,0005
Naiset		870 (12,7)	213 (11,9)	305 (31,3)	324 (44,2)	< 0,0001
esidiabetes		870 (12,7)	213 (11,9)	305 (31,3)	324 (44,2)	< 0,0001
tyypin 2 diabetes		429 (6,2)	102 (5,7)	150 (15,4)	164 (22,4)	0,0005

<sup>1</sup> p-arvo kuvaa eroja diabeetikotyyppien ja ikäryhmien suhteellisten osuuksien välillä, eli onko kussakin tutkimusryhmissä keskenään samassa suhteessa eri-ikäisiä ihmisiä ( $\chi^2$ -testi)

<sup>2</sup> p-arvo kuvaa sitä, onko ikäryhmien suhteellisissa osuuksissa tilastollisesti merkitsevää eroa ( $\chi^2$ -testi)

tiin terveyskeskuksen potilastietorekisteriin sisältyvien hoitomuotokehoitaisten asiakasryhmien perusteella (30).

Vertailuryhmään poimittiin tietokannasta ikä- ja sukupuolivakioituidet verrokkit tyypin 2 diabeetikoille (1 : 1) potilaista, joilla ei ollut tiedossa poikkeavaa sokeriaineenvaihdunnan häiriötä.

Sydän- ja verenkiertosaairaudet todettiin poimimalla ICD-10-diagnoosi ensimmäisestä lisäsairauden diagnoosikirjauksesta lähtien diabeteksen laaturekisteripilotin määrittelyjen mukaisesti (31,32). Muut liitännäissairaudet tunnistettiin diagnoosikoodien lisäksi perusterveydenhuollon hoitokertomuksessa olevien laboratoriotutkimusten, silmänpohjakuvauslöydösten ja jalkojen riskiluokkamääritysten perusteella.

Auria tietopalvelu kokosi 2M-IT:n ylläpitämästä TYKS:n tietoaasta tutkimusryhmien potilaiden perusterveydenhuollon ja erikoissairaanhoiton potilastiedot, mukaan lukien poti-

laskohtaiset tiedot toteutuneesta kuntalaskutuksesta. Aineiston analysoinnissa hyödynnettiin TietoKaira Oy:n tuottamaa DiabetesMittari-raportointiohjelmistoa.

Palvelujen käyttöä arvioitiin perusterveydenhuollon ja erikoissairaanhoiton palveluja käyttäneiden vuosittaisten lukumäärien sekä avosairaanhoiton käyntimäärien perusteella. Toteutuneen hoidon laatua tutkittiin vertaamalla fP-Kol- ja fP-Kol-LDL-tutkimusten tulosten mediaaneja.

Kustannuksiin sisältyvät kaikki julkisen terveydenhuollon kunnilta laskutetut kustannukset hoitotarvikekustannuksia lukuun ottamatta. Kustannukset esitetään kunkin tarkasteluvuoden toteutuneilla kuntalaskutusshinnoilla.

Kyseessä on retrospektiivinen rekisteritutkimus, johon ei lain mukaan tarvita eettisen toimikunnan lausuntoa, ja aineiston käsittelyperuste oli EU:n tietosuoja-asetuksessa mainittu yleinen etu ja tieteellinen tutkimus. Tutkimuk-

- 11 Kähm K, Laxy M, Schneider U, Rogowski W, LHachimi S, Holle R. Health care costs associated with incident complications in patients with type 2 diabetes in Germany. *Diabetes Care* 2018;41:971–8.
- 12 Alva ML, Gray A, Mihaylova B ym. The impact of diabetes-related complications on healthcare costs: new results from the UKPDS (UKPDS 84). *Diab Med* 2015;32:459–66.
- 13 Bommer C, Heeseemann E, Sagalova V ym. The global economic burden of diabetes in adults aged 20–79 years: a cost-of-illness study. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2017;5:423–30.
- 14 Thomas R, Einarson A, Craig L, Panton UH. Economic burden of cardiovascular disease in type 2 diabetes: a systematic review. *Value Health* 2018;21:881–90.
- 15 Aarne M, Koski S, Huttunen J, Bierganns E, Telford K. Diabeteksen ehkäisyn ja hoidon kehittämisohjelma (DEHKO 2000–2010). Loppuraportti, Osa I. Diabetessiitto, Tampere 2011. [www.diabetes.fi](http://www.diabetes.fi)
- 16 Niemi M, Winell K. Diabetes Suomessa. Esiintyvyys ja hoidon laadun vaihtelu. *Stakes Raportteja* 8/2005.
- 17 Winell K. Aikuisten diabeteksen hoidon laatu ja vaikuttavuus 2008. *Dehko-raportti* 2009:3.
- 18 Valle T, Tuomilehto J. Diabeteksen hoitotasapaino Suomessa vuosina 2000–2001. *DEHKO-raportti* 2004:1.
- 19 Valle T ym. Diabeetikkojen hoitotasapaino Suomessa vuosina 2009–2010. *DEHKO-raportti* 2010:5.
- 20 Sund R, Koski S. FinDM II. Diabeteksen ja sen lisäsairauksien esiintyvyyden ja ilmaantuvuuden rekisteriperusteinen mittaaminen - Tekninen raportti. Suomen Diabetessiitto 2009.
- 21 Tirkkonen H, Sikiö M, Kekäläinen P, Laatikainen T. Tyypin 2 diabeteksen hoidossa merkittävää kuntakohtaista vaihtelua. *Suom Lääkäril* 2014;69:2027–32.
- 22 Pajunen P, Laatikainen T, Sundvall J ym. Diabetespotilaiden hoitotasapaino FINRISKI 2012 -väestötutkimuksessa. *Suom Lääkäril* 2014;69:1705–9.



TAULUKKO 2.

### Liitännäissairauksien esiintyvyys tutkimusryhmittäin

	ICD-10-koodit	Esidiabeetikot n (%)	Tyypin 2 diabeetikot n (%)	Vertailuryhmän potilaat n (%)	p-arvo <sup>1</sup>
Ryhmien koko yhteensä		2 027	1 114	1 409	
Sydän- ja verenkiertosaurodet	I20–I25, I50, I48, I60–I69, I70.2	676 (33)	453 (41)	413 (29)	< 0,0001
iskeeminen sydänsairaus	I20–I25	311 (15)	203 (18)	165 (12)	< 0,0001
sydämen vajaatoiminta	I50	169 (8)	140 (13)	89 (6)	< 0,0001
eteisvärinä	I48	302 (15)	189 (17)	197 (14)	0,1077
aivoverenkierron sairaus	I60–I69	228 (11)	166 (15)	148 (11)	0,0015
jalcojen verenkierron sairaus	I70.2, E11.5 I70.2, E11.5 + riskiluokka 2–3	59 (3)	112 (10) 284 (26)	32 (2)	< 0,0001
Pienten suonten sairaudet					
diabeteksen silmänsairaus tai näköhäiriö	H36, H54, E11.3 H36, H54, E11.3 + seulonmassa retinopatia	53 (3) 53 (3)	103 (9) 260 (23)	35 (2) 35 (2)	< 0,0001 < 0,0001
diabeteksen munuaistauti tai munuaisten vajaatoiminta	N18, Z49, E11.2 N18, Z49, E11.2 + U-AlbKre >30 mmol/l	57 (3) 63 (3)	105 (9) 191 (17)	32 (2) 36 (2)	< 0,0001 < 0,0001
diabeettinen hermosairaus	E11.4 + jalcojen riskiluokka 1–3		112 (10) 482 (43)		
Verenpainetauti	I10	1 220 (60)	895 (80)	594 (42)	< 0,0001
Rasva-aineenvaihdunnan häiriö	E78	486 (24)	494 (44)	209 (15)	< 0,0001
Lihavuus	E66	82 (4)	156 (14)	17 (1)	< 0,0001
BMI ≥ 30 kg/m <sup>2</sup>		305 (15)	538 (48)	79 (6)	< 0,0001

<sup>1</sup> p-arvo kuvaa liitännäissairauden esiintyvyyden vs. ei-esiintyvyyden suhteellisia eroja eri tutkimusryhmien välillä ( $\chi^2$ -testi)

selle oli saatu tutkimusluvat perusterveydenhuollosta 22.10.2019 (113/2019), erikoissairaanhoidosta 4.12.2019 (J47/2019) ja Kelalta 26.3.2020 (159/522/2019).

#### Analyysimenetelmät

Esidiabeetikoiden, tyypin 2 diabeetikoiden, vertailuryhmään kuuluvien potilaiden ja väestön sukupuoli- ja ikäryhmäkohtaisten jakaumien samankaltaisuutta ryhmien välillä sekä eri tutkimusryhmien potilaiden ja heillä todettujen liitännäissairauksien ikäryhmäkohtaisten suhteellisten osuuksien eroja verrattiin  $\chi^2$ -testillä.

Kustannuksia ja palvelujen käyttöä analysoitiin Kruskal–Wallisin testillä. Mallit tehtiin erikseen eri vuosille ja sukupuolille, ikäryhmille ja liitännäissairauksille. Tilastollisen merkitsevyyden rajana käytettiin p-arvoa  $p < 0,05$ . Voimalaskelmia ei tehty, koska tutkimusaineisto edusti esidiabeetikoiden ja diabeetikoiden kokonaistotosta.

Tilastolliset analyysit tehtiin R-ohjelmiston versiolla 3.6.3 (R Core Team, 2020) ja SAS-oh-

jelmiston versiolla 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA).

#### Tulokset

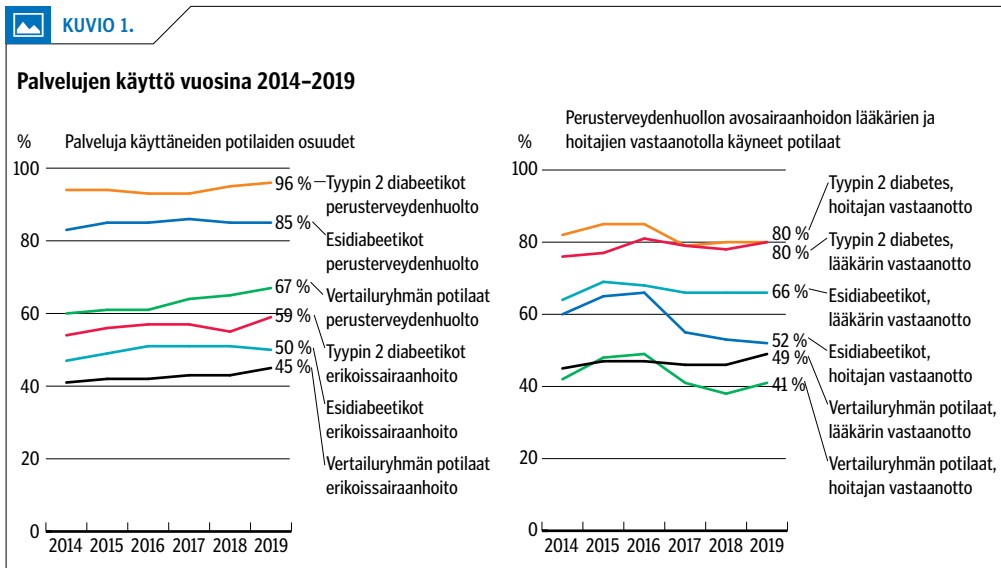
Taulukoissa on esitetty tutkimusaineiston taustatietoja (taulukko 1 ja 2). Liitännäissairauksien esiintyvyys erosi ryhmien kesken tilastollisesti merkitsevästi kaikissa diagnosoiryhmissä lukuun ottamatta eteisvärinää.

#### Palvelujen käyttö ja hoidon laatu

Kaikkien palvelujen käyttö oli esidiabeetikoilla vähäisempää kuin tyypin 2 diabeetikoilla, mutta yleisempää kuin vertailuryhmän potilailla (kuvio 1).

Kokonaiskolesterolin (fP-Kol) mediaani ja ala- ja yläkvartaalit (Q1, Q3) olivat esidiabeetikoilla 5,0 mmol/l (4,2, 5,7), tyypin 2 diabetespotilailla 4,3 mmol/l (3,7, 5,0) ja vertailuryhmän potilailla 4,9 mmol/l (4,2, 5,7). LDL-kolesterolin mediaani oli esidiabeetikoilla ja vertailuryhmän potilailla 2,9 mmol/l (2,2, 3,6) ja tyypin 2 diabeetikoilla 2,3 mmol/l (1,8, 3,0).

- 23 Laatikainen T, Härkänen T, Borodulin K ym. Sydän- ja verisuonitautien riskitekijät 1992–2017: laskusuunta jatkunut, mutta hidastunut. *Suom Lääkäril* 2019;74:1886–90.
- 24 Einarson TR, Acs A, Ludwig C ym. Prevalence of cardiovascular disease in type 2 diabetes: a systematic literature review of scientific evidence from across the world in 2007–2017. *Cardiovasc Diabetol* 2018;17:83.
- 25 Nazu NA, Lindström J, Rautiainen P ym. Maintenance of good glycaemic control is challenging - A cohort study of type 2 diabetes patient in North Karelia, Finland. *Int J Clin Pract* 2019;73:e13313. doi: 10.1111/ijcp.13313
- 26 Cai X, Mai W, Li M ym. Association between prediabetes and risk of all cause mortality and cardiovascular disease: updated meta-analysis. *BMJ* 2020;370:m22.
- 27 Kahn R, Davidson RB. The reality of type 2 diabetes prevention. *Diabetes Care* 2014;37:943–9.
- 28 Neumann A, Lindholm L, Nordberg M, Schoffer O, Klug S J, Norström F. The cost-effectiveness of interventions targeting lifestyle change for the prevention of diabetes in a Swedish primary care and community based prevention program. *Eur J Health Econ* 2017;18:907–19.
- 29 Cefalu W, Petersen MP, Ratner RE. The alarming and rising costs of diabetes and prediabetes: A Call for Action!. *Diabetes Care* 2014;37:3137–8.
- 30 Laine MA, Järveläinen H, Vielma M, Varjonen J, Grönfors M, Rautava P. Diabetespotilaan hoidon toteutuminen ja kustannukset – esimerkkinä Paimion-Sauvon kansanterveyskuntayhtymä. *Suomen Lääkäril* 2020;75:818–26.
- 31 Hiltunen P, Jalonen M, Porrasmaa J ym. Esiselvitys tietosisällöstä ja kehittämisspolusta, Kansallinen diabeteslaurekisteri. Sosiaali- ja terveysministeriön raportteja ja muistioita 2/2019.
- 32 Diabeteslaurekisteripilotti Minimitietosisältöön tarvittava tietopohja. Rekisterin käynnistysvaihe 10.12.2019 THL. <https://url.fi/1HHK>
- 33 Peltonen M, Korpi-Hyövälti E, Oksa H ym. Lihavuuden, diabeteksen ja muiden glukoosiaineenvaihdunnan häiriöiden esiintyvyys suomalaisessa aikuisväestössä Dehkon 2D-hanke (D2D). *Suom Lääkäril* 2006;61:163–70.
- 34 Salopuro T, Saaristo T, Korpi-Hyövälti E ym. Lihavuuden ja glukoosiaineenvaihdunnan häiriöiden esiintyvyydessä on selviä alueellisia eroja Suomessa D2D-hankkeen tuloksia. *Suom Lääkäril* 2010;65:2381–8.



Niillä esidiabeetikoilla ja vertailuryhmän potilailla, joilla oli todettu sydän- ja verenkiertotautia, LDL-kolesteroliarvojen mediaani oli 2,3 mmol/l ja tyypin 2 diabeetikoilla 2,0 mmol/l. Kun mitään liitännäissairauksia ei ollut, LDL-kolesteroliarvojen mediaani oli esidiabeetikoilla 3,2 mmol/l, tyypin 2 diabeetikoilla 2,6 mmol/l ja vertailuryhmän potilailla 3,1 mmol/l.

#### Hoidon kustannukset

Liitännäissairaudet lisäsivät huomattavasti kustannuksia kaikissa tutkimusryhmissä (kuvio 2). Esidiabeetikoiden hoidon potilaskohtaiset kustannukset olivat suuremmat kuin vertailuryhmässä, mutta pienemmät kuin tyypin 2 diabeetikoilla kaikissa ikäryhmissä ja eri sukupuolilla vuosina 2014–2019 (Liitekuvio 1).

Erikoissairaanhoidon kustannukset olivat kaikissa ryhmissä perusterveydenhuollon kustannuksia suuremmat, ja niiden suhteellinen osuus oli esidiabeetikoilla suurempi kuin tyypin 2 diabeetikoilla, mutta pienempi kuin vertailuryhmän potilailla (kuvio 3).

Kustannukset potilasta kohden vuonna 2019 olivat esidiabeetikoilla 2 482 euroa (95 %:n LV 2 155–2 808 €), tyypin 2 diabeetikoilla 3 481 euroa (3 015–3 847 €) ja vertailuryhmän potilailla 1 948 euroa (1 668–2 228 €). Lisäkustannus esidiabeetikoilla oli siis 534 euroa (27 %) ja tyypin 2 diabeetikoilla 1 533 euroa (79 %).

Suuremman potilasmäärän vuoksi esidiabe-

tikoiden hoidosta aiheutuneet kokonaiskustannukset olivat jopa suuremmat kuin tyypin 2 diabeetikoiden hoidon. Vuonna 2019 nämä julkisen terveydenhuollon kokonaiskustannukset olivat esidiabeetikoilla 4,18 miljoonaa euroa ja tyypin 2 diabeetikoilla 3,28 miljoonaa euroa.

#### Pohdinta

Tässä tutkimuksessa todettu esidiabeteksen esiintyvyys oli kaikissa ikäryhmissä lähes kaksinkertainen verrattuna tyypin 2 diabeteksen esiintyvyyteen vuonna 2019 (taulukko 1). Esidiabeetikoiden määrä voi silti olla suurempikin, koska esidiabetes todettiin terveyskeskuksessa tutkittujen laboratorioarvojen perusteella. On mahdollista, että kohortista jäi puuttumaan henkilöitä, joiden perustason hoitovastuu on muualla, kuten työterveyshuollossa tai yksityisellä sektorilla, tai joiden diabetesriskiä ei ole tunnistettu eikä verensokeriarvoja ole tutkittu. Toisaalta ei voida sulkea pois mahdollisuutta, että jonkun potilaan paastosokerin arvo yli 6 mmol/l voi johtua huonosti toteutuneesta paastosta ennen näytteenottoa.

Diabeetikoiden lukumäärää voitaneen pitää melko luotettavana paikallisen diabetesrekisterin ja Kelan lääkekorvaustietojen perusteella (36). 75 vuotta täyttäneistä joka neljännellä oli diabetesdiagnoosi ja yli 70 %:lla todettiin poikkeava sokeriaineenvaihdunta. Dehkon 2D-hankeeseen liittyvässä väestötutkimuksessa

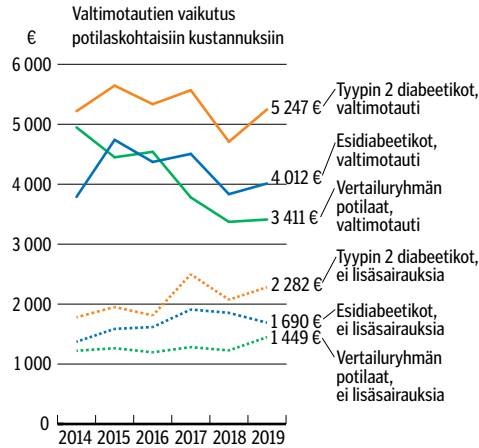
KUVIO 2.

### Valtimotautien vaikutus potilaskohtaisiin kustannuksiin 2014–2019

Potilaskohtaisia kustannuksia analysoitiin Kruskal–Wallisin testillä. Mallit tehtiin erikseen eri vuosille ja sukupuolille, ikäryhmille ja liitännäissairauksille.

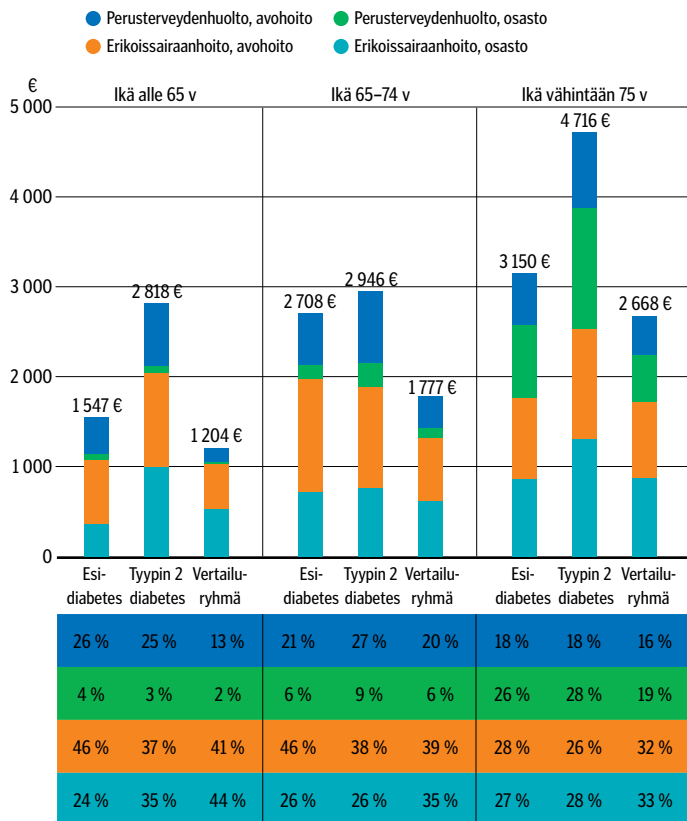
Kaikissa vertailuissa on tilastollisesti merkitsevä ero esidiabeetikoiden, tyyppin 2 diabeetikoiden ja vertailuryhmän potilaskohtaisten kustannusten välillä ( $p < 0,0001$ ) (valtimotauti 2016  $p = 0,0055$ ).

Vuonna 2019 valtimotautia sairastavien potilaiden kustannukset olivat diabeetikoilla 2,3-kertaiset, esidiabeetikoilla 2,4-kertaiset ja vertailuryhmän potilailla 2,4-kertaiset verrattuna niiden potilaiden kustannuksiin, joilla ei ollut todettu lisäsairauksia.



KUVIO 3.

### Kustannusrakenne tutkimusryhmissä ikäryhmittäin vuonna 2019



vuonna 2005 diabeteksen kokonaisesiintyvyys 45–75-vuotiaiden ikäryhmässä oli miehillä 16 % ja naisilla 11 % (33). Sokeriaineenvaihdunnan häiriö oli vastaavasti 42 %:lla miehistä ja 33 %:lla naisista (33). Tässä tutkimuksessa todettiin samassa ikäryhmässä tyyppin 2 diabetes 13 %:lla miehistä ja 9 %:lla naisista ja sokeriaineenvaihdunnan häiriö 33 %:lla miehistä ja 28 %:lla naisista.

Erot tuloksissa johtunevat esiintyvyyden alueellisista eroista Suomessa (23,34,35), mutta myös työterveyshuollon ja yksityissektorin vastuulla olevien potilaiden tulosten puuttumisesta etenkin esidiabeetikkojen ryhmässä. Tietämättään diabetesta sairastavien osuus on oletettavasti pienentynyt alueella merkittävästi vuoden 2005 jälkeen, koska tyyppin 2 diabeteksen esiintyvyys on tänä aikana yli kaksinkertaistunut (30).

Syyskuussa 2020 julkaistussa väestötutkimus- ja hoitorekisteritietoja vertaavassa tutkimuksessa todettiin diabeteksen ja sepelvaltimotautien esiintyvyyden vastaavan melko hyvin toisiaan, mutta hoitorekistereissä tiedot monista muista sairauksista ja riskitekijöistä olivat puutteellisia (37). Diabeteksen mikrovaskulaariset komplikaatiot ja lihavuus tunnistettiin tässä tutkimuksessa huomattavasti kattavammin, jos diagnoosikoodien lisäksi huomioitiin laboratoriotutkimukset, silmänpohjien seulontavalokuvat, jalkojen riskiluokitukset sekä kirjatut painoindeksit. Riskitekijät ovat kuitenkin jääneet valitettavan usein kirjaamatta, eikä niiden tuloksia tai vaikutusta sairauksien ehkäisyssä pystytty arvioimaan.

Kaikkia valtimosairauksia todettiin esidiabeetikoilla enemmän kuin vertailuryhmän potilailla, mutta vähemmän kuin tyyppin 2 diabeetikoilla. Esidiabeetikot ja vertailuryhmän potilaat kävivät harvemmin hoitajan vastaanotolla kuin lääkärin vastaanotolla.

Suomalaisessa DPS-tutkimuksessa osoitettiin, että pienten pysyvien elämäntapamuutosten avulla tyyppin 2 diabeteksen ilmaantuvuus voidaan vähentää alle puoleen henkilöillä, joilla oli heikentynyt glukoosinsieto (4,5). Samaan tulokseen tultiin amerikkalaisessa DPP-tutkimuksessa ja useissa muissakin kansainvälisissä tutkimuksissa (6,15,16). Suomalaisessa Artemis-tutkimuksessa todettiin, että sepelvaltimotautien revaskularisaation jälkeen optimaalisesti hoidetuilla esidiabeetikoilla kuolemanriski jäi

- 35 Winell K, Arffman M, Salomaa V. Diabeetikoiden akuuttien sydäntapahtumien ja aivoinfarktien ilmaantumissa suuria alueellisia eroja. *Duodecim* 2020;133:561–8.
- 36 Kela. Kelasto- Voimassa olevat, alkanet ja päättyneet lääkekorvaus oikeudet (päivitetty 8.5.2018). <http://www.kela.fi/kelasto>
- 37 Laatikainen T, Koponen P, Reinikainen J ym. Mitä tietoa Suomessa saadaan hoitoilmoitusrekistereistä ja mitä väestötutkimuksista? *Suom Lääkäril* 2020;75:1853–8.

pienemmäksi kuin diabeetikoilla eikä eronnut normoglykeemisten potilaiden riskistä (38).

Varhaisemmalla tunnistamisella ja hoitoa tehostamalla voitaisiin esidiabeetikoiden ennustetta parantaa ja saada kustannussäästöjä. Lisääntyneen riskin tiedostaminen entistä varhaisemmassa vaiheessa auttaisi löytämään uusia tapoja, joilla kansalaisten olisi mahdollista tehdä muutoksia arkeen, parantaa omaseurantaa ja saada ammattilaisten tukea. Lisää käyntejä ei välttämättä tarvita, vaan resurssien parempaa kohdentamista ja uusien digitaalisten tukkeinojen hyödyntämistä.

## Valtimosairaudet nostivat kustannukset kaikissa ryhmissä yli kaksinkertaisiksi.

- 38 Kiviniemi AM, Lepojärvi ES, Tulppo MP ym. Prediabetes and risk for cardiac death among patients with coronary artery disease: The ARTEMIS Study. *Diabetes Care* 2019;42:1319–25.

Esidiabeetikoiden potilaskohtaiset kustannukset olivat suuremmat kuin vertailuryhmän potilaiden, mutta pienemmät kuin tyypin 2 diabeetikoiden. Kokonaiskustannukset olivat kuitenkin esidiabeetikoilla suuremmat, koska potilasmäärä oli suurempi.

Valtimosairaudet nostivat kustannukset kaikissa ryhmissä yli kaksinkertaisiksi. Liitännäissairauksien aiheuttama kustannusten nousu oli tässä tutkimuksessa samaa suuruusluokkaa kuin Diabeteksen kustannukset Suomessa 1998–2007 -tutkimuksessa (7). Kustannukset lisääntyivät kaikissa ryhmissä iän myötä, ja suurin osa kustannuksista oli peräisin erikoissairaanhoidosta. Vanhimmissa ikäryhmässä perusterveydenhuollon osastohoito lisäsi kustannuksia, mutta erikoissairaanhoidon osuus kustannuksista oli edelleen yli puolet.

Tämän tutkimuksen vahvuutena olivat diabeetikoiden hoidon pitkäaikainen seuranta, jo-

### TÄMÄ TIEDETTIIN

- Esidiabetes lisää tyypin 2 diabeteksen riskiä ja siihen liittyy jo itsessään merkittävästi suurentunut sydän- ja verisuonitautien riski.
- Diabeteksen hoitoon liittyy maailmanlaajuisesti suuria kustannuksia.
- Elintapamuutoksilla voidaan vähentää diabeteksen ilmaantuvuutta ja vähentää kustannuspainetta.

### TUTKIMUS OPETTI

- Esidiabeteksen hoito lisää kustannuksia potilasta kohden verrattuna normoglykeemisten potilaiden hoitoon. Hoidon kokonaiskustannukset ylittävät tyypin 2 diabeetikoiden hoitokustannukset.
- Esidiabeetikoiden hoito ei ole yhtä intensiivistä kuin diabeetikoiden. Kustannussäästöjen tavoittelu vaatisi heidän hoitonsa tehostamista, riskitekijöiden parempaa kirjaamista ja nykyistä varhaisempaa puuttumista riskitekijöihin.
- Pelkkien diagnoosikoodien huomioiminen johtaa monien liitännäissairauksien ja esimerkiksi lihavuuden huomattavaan alidiagnostiikkaan.

ka perustui 20 vuotta sitten perustettuun paikalliseen diabetesrekisteriin, arkielämän potilasrekisteritietojen hyödyntäminen ja tarkat toteutuneeseen kuntalaskutukseen perustuvat kustannustiedot. Esidiabeetikoiden tunnistamiseen liittyvät epävarmuustekijät, pieni väestöpohja ja kalliiden toimenpiteiden aiheuttama melko suuri vuosittainen vaihtelu heikentävät tulosten yleistettävyyttä.

Tutkimus osoitti, että esidiabetes lisää riskiä valtimosairauksiin ja samalla myös hoidon kustannuksia. ●

### SIDONNAISUUDET

Merja Laine: Apuraha ja VTR laitokselle (STM/TYKS-erva, Suomen yleislääkärit ry).  
Markku Vielma: Konsultointipalkkio laitokselle (Varsinais-Suomen shp).  
Helena Ollila: Konsultointipalkkio laitokselle.  
Päivi Rautava: VTR laitokselle (TYKS-erva).  
Hannu Järveläinen, Juha-Matti Varjonen, Tommi Kauko: Ei sidonnaisuuksia.

### ENGLISH SUMMARY | [www.laakarilehti.fi/english](http://www.laakarilehti.fi/english)

Prediabetes increases the risk of cardiovascular diseases; does it also increase the costs of treatment?

MERJA LAINE, HANNU  
JÄRVELÄINEN, MARKKU VIELMA,  
JUHA-MATTI VARJONEN,  
TOMMI KAUKO, HELENA OLLILA,  
PÄIVI RAUTAVA

**MERJA LAINE**  
Specialist in General Practice and  
Health Care, Special Competence  
in Treatment of Diabetes  
and Healthcare Information  
Technology  
Department of Public Health,  
University of Turku

# Prediabetes increases the risk of cardiovascular diseases; does it also increase the costs of treatment?

**BACKGROUND** According to population surveys, there are more patients at increased risk of type 2 diabetes than there are type 2 diabetics and, notably, these patients have a markedly increased risk of developing not only type 2 diabetes but also cardiovascular diseases. Moreover, the costs of treatment caused by type 2 diabetes and its comorbidities are extremely high.

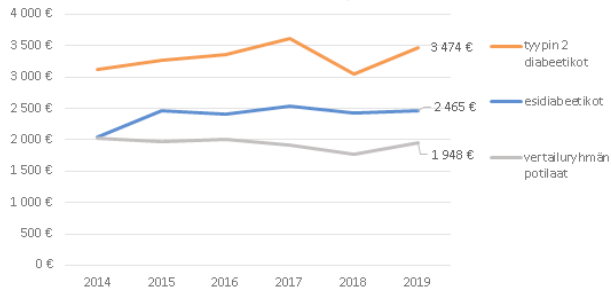
**METHODS** Prediabetics were identified from the patient register of the health centre based on abnormal glucose metabolism. Their treatment, the number of comorbidities, and the costs of treatment were compared with those of type 2 diabetics and control patients of the same area.

**RESULTS** The prevalence of prediabetes was almost double that of type 2 diabetes in all age groups. The prevalence of comorbidities and additional costs per patient were higher in prediabetics than in the control group, but lower than in type 2 diabetics in almost all diagnosis groups.

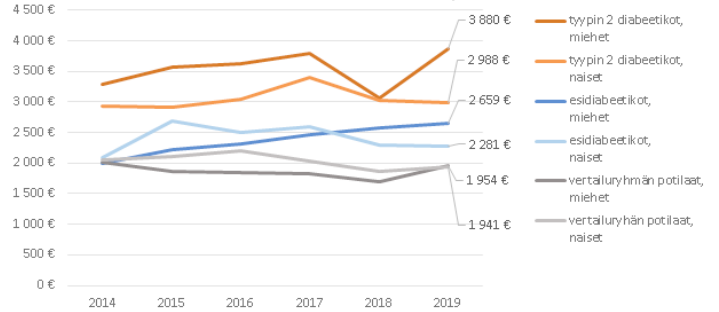
**CONCLUSIONS** Prediabetes and its comorbidities increased the costs of treatment compared to the situation when glucose metabolism remains normal. The total costs of public health care were found to be even higher in prediabetics than in type 2 diabetics and they were largely due to the specialist care. The intensity and follow-up of treatment were lower in prediabetics than in type 2 diabetics.

Potilaskohtaiset kustannukset yhteensä vuosina 2014-2019 ja sukupuolen ja ikäryhmän vaikutus

Potilaskohtaiset kustannukset yhteensä

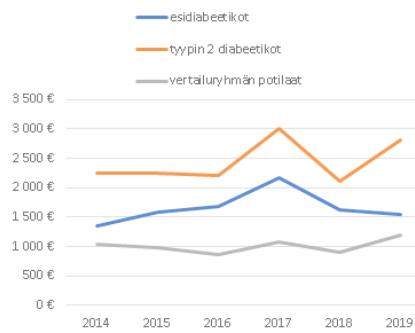


Potilaskohtaiset kustannukset sukupuolen mukaan

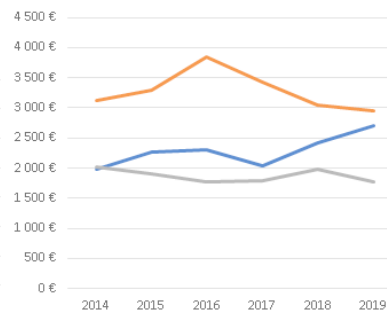


Potilaskohtaiset kustannukset ikäryhmän mukaan

Ikä alle 65 v



ikä 65 - 74 v



ikä väh. 75 v

