UNIVERSITY OF HELSINKI

https://helda.helsinki.fi

FINRISKI 3.0 on päivitetty laskuri sepelvaltimotaudin, aivohalvauksen ja valtimotaudin riskin arviointiin

Elonheimo, Hanna M.; Reinikainen, Jaakko; Kontto, Jukka; Sääksjärvi, Katri; Jousilahti, Pekka ...

2026
Laaketieteellinen Aikakauskirja Duodecim
http://hdl.handle.net/10138/637032
Elonheimo, H M, Reinikainen, J, Kontto, J, Sääksjärvi, K, Jousilahti, P, Mustelin, L, Niiranen, T, Tolonen, H, Peltonen, M, Laatikainen, T & Vartiainen, E 2026, 'FINRISKI 3.0 on päivitetty laskuri sepelvaltimotaudin, aivohalvauksen ja valtimotaudin riskin arviointiin', Duodecim, Vuosikerta. 142, Nro 11, Sivut 927-936. < https://www.duodecimlehti.fi/xmedia/duo/duo19426.pdf >

Downloaded from Helda, University of Helsinki institutional repository. https://helda.helsinki.fi
This is an electronic reprint of the original article.
This reprint may differ from the original in pagination and typographic detail.
Please cite the original version.

VERTAISARVIOITU
KOLLEGIALT GRANSKAD
PEER-REVIEWED
www.tsv.fi/tunnus

Hanna M. Elonheimo, Jaakko Reinikainen, Jukka Kontto, Katri Sääksjärvi, Pekka Jousilahti, Linda Mustelin, Teemu Niiranen, Hanna Tolonen, Markku Peltonen, Tiina Laatikainen ja Erkki Vartiainen

FINRISKI 3.0 on päivitetty laskuri sepelvaltimotaudin, aivohalvauksen ja valtimotaudin riskin arviointiin

JOHDANTO. FINRISKI-laskurilla arvioidaan henkilön riskiä sairastua sepelvaltimotautiin, aivohalvaukseen ja valtimotautiin. Artikkeli kuvaa laskurin uuden version 3.0 päivitystyötä ja tuloksia.
AINEISTO JA MENETELMÄT. Laskurissa käytettiin vuosien 1992–2012 FINRISKI-väestötutkimuksien aineistoja (n = 29 442) yhdistettynä rekisteritietoihin kuolleisuudesta ja sairastuvuudesta valtimotauteihin. Malliin lisättiin uutena muuttujana LDL-kolesterolipitoisuus. Alle 50-vuotiaille henkilöille laskettiin kymmenen vuoden sairastumisriskin lisäksi 30 vuoden riski. Analyyseissa käytettiin Fine–Grayn mallia.
TULOKSET. Kokonais- ja LDL-kolesterolipitoisuuden sisältävillä malleilla oli yhtä hyvä kyky ennustaa riskiä sairastua sepelvaltimotautiin, aivohalvaukseen tai jompaankumpaan (valtimotauti). Vuonna 2023 arvioitiin keskimääräiseksi kymmenen vuoden valtimotautiriskiksi 30–74-vuotiaiden miesten osalta 8,4 % ja naisten osalta 5,3 %. Alle 50-vuotiaiden joukossa miesten keskimääräinen 30 vuoden valtimotautiriski oli 13,7 % ja naisten 7,5 %.
PÄÄTELMÄT. Riskilaskurin päivitys mahdollistaa LDL-kolesterolipitoisuuden sisällyttämisen riskinarvioon. Nuorempien osalta 30 vuoden riskin arviointi havainnollistaa nykyisten riskitekijöiden merkitystä tulevaisuudessa.

Sydän- ja verisuonitautien riskiä on pitkään arvioitu riskilaskureiden avulla. Ensimmäinen laajasti käytössä ollut laskuri perustui Framinghamin sydäntutkimukseen, joka käynnistyi jo vuonna 1948 Yhdysvalloissa. Framinghamin tutkimuksen myötä painopiste siirtyi kroonisten, tarttumattomien tautien hoidosta niiden ehkäisyyn ja elintapoihin vaikuttamiseen (1). Vuosituhannen alussa toteutettu SCORE-projekti kokosi yhteen aineistot 12 eri kohorttitutkimuksesta ja mahdollisti riskipisteytyksen kliinisen hyödyntämisen sydän- ja verisuonitautien riskinarvioinnissa ja hoidossa eurooppalaisessa väestössä (2).

Koska tiettyyn väestöön pohjautuvalla riskin laskukaavalla on taipumus joko ali- tai yliarvioida muiden väestöjen riskejä, on suomalaisen väestön riskille sairastua sepelvaltimotapahtumaan tai aivohalvaukseen kymmenen vuoden kuluessa kehitetty oma kaava käyttämällä FINRISKI-tutkimusten aineistoja. Ensimmäinen FINRISKI-laskuri julkaistiin vuonna 2007 hyödyntämällä vuosien 1982, 1987 ja 1992 FINRISKI-väestötutkimusten aineistoja (3). Vuonna 2020 FINRISKI-laskuri päivitettiin versioon 2.0 lisäämällä aineistoon uudemmat väestökohortit vuosilta 1997, 2002 ja 2007. Lisäksi versiossa 2.0 ikäryhmä laajennettiin ensimmäisen version 30–65-vuotiaista 30–74-vuotiaisiin (4).

Uuden FINRISKI-laskuriversion 3.0 kehitystyö käynnistettiin keväällä 2025, ja tällöin laskuriin lisättiin vuoden 2012 FINRISKI-väestökohortti (n = 6 423). Laskuri 3.0:ssa keskeisimpänä muutoksena edelliseen versioon on LDL (low density lipoprotein) -kolesterolipitoisuuden lisääminen riskikaavaan vaihtoehdoksi kokonaiskolesterolipitoisuudelle. Alle 50-vuotiaille otettiin käyttöön myös 30 vuoden riskinarvio täydentämään totunnaista kymmenen vuoden riskiarviota. Laajennetun ris-

kinarvion avulla pyritään havainnollistamaan riskitekijöiden vaikutusta nuoriin aikuisiin iän karttuessa.

Tässä artikkelissa julkaisemme FINRISKI-tutkimukseen pohjautuvat sepelvaltimotaudin, aivohalvauksen ja näiden yhteisen riskin eli valtimotaudin (jompikumpi näistä sairauksista) laskentakaavat laskuriversio 3.0:lle. Riskitekijöinä kaavoissa ovat tupakointi, systolinen verenpaine, kokonaiskolesterolipitoisuus tai LDL-kolesterolipitoisuus, HDL (high density lipoprotein) -kolesterolipitoisuus, (tyypin 1 tai 2) diabetes ja sukurasituksena vanhempien sairastama sydäninfarkti tai aivohalvaus.

Aineisto ja menetelmät

FINRISKI-tutkimus on laaja suomalainen väestötutkimus kroonisten tarttumattomien tautien riski- ja suojatekijöistä. FINRISKI-tutkimukset toteutettiin ottamalla satunnaisia poikittaisotoksia tutkimukseen valittujen alueiden väestöstä viiden vuoden välein vuosina 1972–2012 (5). Tiedonkeruut koostuivat kyselylomakkeista ja terveystarkastuksesta, jonka yhteydessä tutkittavilta otettiin myös verinäyte laboratorioanalyyseja varten (6). Kyselylomake ja kutsukirje terveystarkastukseen lähetettiin tutkittaville postitse, ja terveystarkastus tehtiin yleensä lähimmässä terveyskeskuksessa.

FINRISKI 3.0 -laskuria varten käytettiin tietoja vuosien 1992, 1997, 2002, 2007 ja 2012 FINRISKI-väestötutkimuskohorteista. Kaikkien näiden kohorttien rekisteriseuranta on vähintään kymmenen vuoden mittainen. Otokset ositettiin iän ja sukupuolen mukaisesti siten, että eri vuosina tutkittavaksi kutsuttiin 250–500 miestä ja naista jokaisesta kymmenvuotisikäryhmästä (4). Väestötutkimusten osallistumisprosentti on pienentynyt: 76,3 % vuonna 1992 ja 58,8 % vuonna 2012. FINRISKI 3.0 -laskuriin sisällytettyjen FINRISKI-tutkimusten perustiedot esitetään **INTERNET-TAULUKOSSA 1**. FINRISKI-kohortit on kuvattu yksityiskohtaisesti aiemmin julkaistussa FINRISKI-kohorttiprofiilissa (7). Tässä tutkimuksessa aineisto rajattiin 30–74-vuotiaisiin, joilla ei ollut ennen tutkimusta sepelvaltimotauti- tai aivohalvausdiagnoosia (n = 29 442).

Väestön riskitasojen laskemiseen käytettiin Terve Suomi 2023 -tutkimuksen aineistoa (8). Riskitasojen laskemisessa ideaalitilanne tarkoittaa tilannetta, jossa ei ole suurentuneita riskitekijäarvoja. Laskurissa tämä tarkoittaa henkilöä (ikä ja sukupuoli käyttäjän valintojen mukaisesti), jolle on asetettu seuraavat arvot: kokonaiskolesterolipitoisuus 4,0 mmol/l, HDL-kolesterolipitoisuus 1,5 mmol/l, systolinen verenpaine 110 mmHg, henkilö ei tupakoi eikä sairasta diabetesta eivätkä hänen vanhempansa ole sairastaneet sydäninfarktia tai aivohalvausta.

FINRISKI-laskurin riskitekijöistä tupakointia arvioitiin kyselylomakkeen avulla. Tupakoivaksi henkilöksi luokiteltiin tutkittava, joka oli tupakoinut säännöllisesti vähintään vuoden ajan ja lisäksi viimeksi kuluneen kuukauden aikana. Verenpaine mitattiin terveystarkastuksen yhteydessä tutkittavan istuttua viiden minuutin ajan, minkä jälkeen verenpaine mitattiin oikeasta käsivarresta kaksi (vuosina 1992–1997) tai kolme (2002–2012) kertaa. Analyyseja varten mittauksista laskettiin kahden ensimmäisen mittauksen keskiarvo. Terveystarkastuksessa tutkittavalta otettiin verinäyte, josta analysoitiin kokonais- ja HDL-kolesteroliarvot käyttämällä seeruminäytteitä. LDL-kolesteroliarvo laskettiin Friedewaldin kaavalla (9). Tutkittavia oli pyydetty paastoamaan vähintään neljä tuntia ennen näytteenottoa.

Diabeteksen sairastaminen määriteltiin käyttämällä lomakkeen kysymystä diabeteslääkityksestä. Tutkittava luokiteltiin diabetesta sairastavaksi, jos hän ilmoitti käyttävänsä tabletteja tai insuliinia diabeteksen hoitoon tai jos hänellä oli diabetesdiagnoosi hoitoilmoitusrekisterissä. Tieto sukurasituksesta saatiin kyselylomakkeelta, kun tutkittavalta tiedusteltiin isän tai äidin sairastumista sydäninfarktiin tai aivohalvaukseen (3,4,6,7). Tarkemmat kuvaukset tutkimusmenetelmistä löytyvät aiemmista julkaisuista (6,7).

Aineistoon yhdistettiin tutkittavien henkilöiden sydän- ja verisuonitapahtumat ja -kuolemat hoitoilmoitus- ja kuolemansyyrekisteristä, ja tällöin huomioitiin sekä pää- että sivudiagnoosit (**INTERNETTAULUKKO 2**). Tutkimukseen sisällytettiin sydäninfarktit ja epästabiilit rasitusrintakipu (angina pectoris) -kohtaukset sekä

TAULUKKO 1. Riskitekijätasot tutkimushetkellä sekä sepelvaltimotaudin, aivohalvauksen ja jommankumman (valtimotauti) tunnuslukuja.

Muuttujat	Miehet (n = 13 593)	Naiset (n = 15 849)	Yhteensä (n = 29 442)
Ikä, vuosia, ka. (SD)	50,8 (12,0)	50,0 (11,8)	50,4 (11,9)
Tupakointi, n (%)	3 782 (27,8)	2 855 (18,0)	6 637 (22,5)
Kokonaiskolesterolipitoisuus, mmol/l, ka. (SD)	5,57 (1,04)	5,51 (1,04)	5,54 (1,04)
LDL-kolesterolipitoisuus, mmol/l, ka. (SD)	3,55 (0,937)	3,38 (0,923)	3,46 (0,934)
HDL-kolesterolipitoisuus, mmol/l, ka. (SD)	1,32 (0,332)	1,58 (0,374)	1,46 (0,378)
Systolinen verenpaine, mmHg, ka. (SD)	139 (18,8)	134 (20,4)	136 (19,9)
Diabetes, n (%)	477 (3,5)	326 (2,1)	803 (2,7)
Vanhempien sydäninfarkti, n (%)	2 699 (19,9)	3 535 (22,3)	6 234 (21,2)
Vanhempien aivohalvaus, n (%)	1 479 (10,9)	1 938 (12,2)	3 417 (11,6)
Sepelvaltimotauti, koko seuranta, n (%)	1 950 (14,3)	1 017 (6,4)	2 967 (10,1)
Aivohalvaus, koko seuranta, n (%)	975 (7,2)	883 (5,6)	1 858 (6,3)
Valtimotauti, koko seuranta, n (%)	2 925 (21,5)	1 900 (12,0)	4 825 (16,4)
Sepelvaltimotauti, 10 vuoden seuranta, n (%)	884 (6,5)	384 (2,4)	1 268 (4,3)
Aivohalvaus, 10 vuoden seuranta, n (%)	386 (2,8)	287 (1,8)	673 (2,3)
Valtimotauti, 10 vuoden seuranta, n (%)	1 270 (9,3)	671 (4,2)	1 941 (6,6)
Seuranta-aika, vuosia, ka. (SD)	17,4 (7,72)	19,0 (7,24)	18,3 (7,51)

ka. = keskiarvo, SD = keskihajonta

sepelvaltimotautikuolemat. Aivohalvauksiin sisällytettiin sairaalahoitoon tai kuolemaan johtaneet aivoverenvuodot ja aivoinfarktit (lukinkalvonalaisia vuotoja ei sisällytetty päätetapahtumiksi) (3,4). Seuranta-aika (aika vuosina) määritettiin jokaiselle tutkittavalle FINRISKI-tutkimuksen aloitushetkestä ensimmäiseen sairastumistapaukseen, kuolemaan tai seurannan päättymiseen asti. Rekisteriseuranta oli saatavilla 31.12.2022 asti, ja seuranta-aika oli aineistossa pisimmillään 31 vuotta.

FINRISKI 3.0 -laskurissa sepelvaltimotaudin, aivohalvauksen tai jommankumman riski mallinnettiin Fine–Grayn kilpailevien riskien malleilla (10), joissa huomioitiin muut kuin valtimotautikuolemat kilpailevina kuolinsyinä. Mallit sovitettiin erikseen miehille ja naisille, ja riskitekijänä käytettiin joko kokonais- tai LDL-kolesterolipitoisuutta. Muut riskitekijät (ikä, tupakointi, systolinen verenpaine, HDL-kolesterolipitoisuus, diabetes ja vanhempien sairaushistoria) olivat aina malleissa. Lisäksi laskettiin LDL-kolesterolipitoisuuden sisältävä malli ilman HDL-kolesterolipitoisuutta, jotta laskuri olisi käytettävissä tilanteissa, joissa HDL-kolesteroliarvoa ei ole käytettävissä. Laskuriversiossa 3.0 laskettiin lisäksi 30 vuoden riski alle 50-vuotiaille tutkimushenkilöille, mikä täydensi nuorille aikuisille laskettua riskiarviota.

Riskillä tarkoitetaan sairastumistodennäköisyyttä. Mallien erottelukykyä arvioitiin AUC-mittarilla (area under the ROC curve). AUC:n vaihteluväli on 0–1, ja arvo 1 tarkoittaa täydellistä erottelukykyä. Brierin arvoa käytettiin mittaamaan sekä erottelukykyä että kalibraatiota. Kalibraatiota arvioitiin myös E50- ja E90-indekseillä. Lisäksi ennustettujen ja havaittujen riskien vastaavuutta havainnollistettiin kalibraatiokäyrillä (11,12). Tarkempi kuvaus tilastollisista menetelmistä esitetään **INTERNETTIETOLAATIKOSSA**. Riskikaavat esitetään **INTERNETTAULUKOSSA 3**.

Tulokset

TAULUKOSSA 1 esitetään riskitekijätasot tutkimushetkellä ja seurantamuuttujien tunnusluvut. Tutkittavilla oli kymmenen vuoden seurannassa yhteensä 1 268 sepelvaltimotautitapahtumaa, 673 aivohalvaustapahtumaa ja 1 941

Ydinasiat

- FINRISKI-laskurilla on tärkeä rooli sydän- ja verisuonitautien riskin arvioinnissa Suomessa.
- LDL-kolesterolipitoisuuden lisääminen laskuriin mahdollistaa laskurin monipuolisemman käytön kliinisessä työssä.
- Mahdollisuus laskea 30 vuoden riski alle 50-vuotiaille henkilöille on olennainen uudistus, joka mahdollistaa nuorempien henkilöiden riskinarvioinnin aiempaa laskuriversiota paremmin.

valtimotautitapahtumaa (jompikumpi sairauksista). Vastaavat tautitapausten määrät koko seurannan aikana olivat 2 967, 1 858 ja 4 825. Seuranta kesti keskimäärin noin 18 vuotta, seuranta-aika oli pisimmillään 31 vuotta (**TAULUKKO 1**).

Riskitekijöiden yhteys seurantamuuttujiin laskettiin kokonais- ja LDL-kolesterolipitoisuusmalleille sovittamalla ne sekä kymmenen vuoden seuranta-aineistoon (**TAULUKKO 2**) että täydellä seurannalla alle 50-vuotiaille (**INTERNETTAULUKKO 4**). Riskitekijöiden uhkasuhteet eivät muuttuneet merkittävästi, kun kokonaiskolesterolipitoisuuden sijasta mallissa oli LDL-kolesterolipitoisuus.

Riskitekijöiden ennustearvoissa oli sukupuoli- ja tautikohtaisia eroja (**TAULUKKO 2**). Sekä sepelvaltimo- että valtimotaudin osalta HDL-kolesterolipitoisuuden ennustearvo oli miehillä naisia suurempi, kun taas ikääntyminen lisäsi naisten sepelvaltimotautiriskiä enemmän kuin miesten. Tupakointi ennusti naisten riskiä sairastua aivohalvaukseen vahvemmin kuin miesten riskiä. Kokonais-, LDL- ja HDL-kolesterolipitoisuudet ennustivat sepelvaltimotautiriskiä mutta eivät merkitsevästi aivohalvausten riskiä.

Laskimme FINRISKI 3.0 -laskurilla suomalaisen väestön valtimotautiriskit Terve Suomi 2023 -tutkimuksen pohjalta. **TAULUKOSSA 3** esitetään suuressa sairastumisriskissä (yli 10 %:n riski) olevien osuudet ja riskien keskiarvot kymmenen vuoden seurannassa sekä alle 50-vuotiaille henkilöille myös 30 vuoden seurannassa. Keskimääräinen 30–74-vuotiaiden kymmenen vuoden valtimotautiriski oli miehillä 8,4 % ja naisilla 5,3 %. Alle 50-vuotiaiden miesten keskimääräinen 30 vuoden valtimotautiriski oli 13,7 % ja naisten 7,5 %. **KUVA 1** havainnollistaa keskimääräisiä riskejä ja niin sanottua ideaalitilannetta ilman riskitekijöitä.

Sekä kokonais- että LDL-kolesterolipitoisuuden sisältävillä malleilla oli käytännöllisesti katsoen yhtä hyvä sepelvaltimotaudin, aivohalvauksen tai valtimotaudin kymmenen vuoden riskin ennustekyky (**INTERNETTAULUKOT 5** ja **6**). AUC-arvot olivat käytännössä samat molemmissa malleissa. Sepelvaltimotaudin osalta miesten AUC oli 0,792 kokonaiskolesterolimallilla ja 0,791 LDL-mallilla, kun taas naisten AUC oli 0,829 molemmilla malleilla. Aivohalvauksen ennustamisessa sekä miesten että naisten AUC oli 0,790 kummassakin mallissa. Valtimotaudin osalta miesten AUC oli 0,791 kokonaiskolesterolimallissa ja 0,790 LDL-mallissa, naisten puolestaan 0,811 molemmissa malleissa.

Eroa eri mallien välillä ei havaittu 30 vuoden ennusteissakaan, vaikka AUC-arvot hieman heikkenivät pitkässä seurannassa. Kalibraatiovirheen indikaattorit osoittivat, että kokonaiskolesterolipitoisuuden korvaaminen LDL-kolesterolipitoisuudella ei vaikuttanut ennustustarkkuuteen. Brierin arvojen perusteella paras ennustekyky molemmissa malleissa koski aivohalvausta (**INTERNETTAULUKOT 5** ja **6**). **KUVASSA 2** ja **INTERNETKUVASSA 1** esitetään kalibraatiokäyrät kokonaiskolesterolimallille sekä kymmenen ja 30 vuoden ennusteille. Kuvat auttavat vertaamaan ennustettujen ja havaittujen riskien eli seurannan aikana sairastuneiden henkilöiden eroja. Esimerkiksi miesten kymmenen vuoden valtimotautiriskin ennusteet vastaavat havaittua riskiä hyvin, mutta hyvin suuret ja harvinaiset ennustetut yli 25 %:n riskit yliarvioivat riskiä.

Vertailimme uutta FINRISKI-laskuria (versio 3.0) aiemmin julkaistuun FINRISKI 2.0 -laskuriin (4) laskemalla riskit FINRISKI 2007 -tutkimukseen osallistuneille (tuorein tutkimus, jota käytettiin molempien versioiden kehityksessä) kummallakin laskurilla. Keskimääräiset ennustevirheet (E50) olivat uutta laskuria käytettäessä pienemmät tai yhtä suuret kuin

TAULUKKO 2. Riskitekijöiden uhkasuhteet (hazard ratio, HR) ja 95 %:n luottamusvälit (lv) sepelvaltimotaudille, aivohalvaukselle ja jommallekummalle (valtimotauti) kymmenen vuoden seurannassa.

Muuttujat	Sepelvaltimotauti	Aivohalvaus	Valtimotauti
	HR (95 %:n lv)		
Miehet, kokonaiskolesterolipitoisuusmalli			
Ikä (vuosina)	1,079 (1,072–1,086)	1,086 (1,074–1,097)	1,082 (1,076–1,089)
Tupakointi (1/0)	1,763 (1,526–2,038)	1,410 (1,121–1,775)	1,697 (1,501–1,919)
Kokonaiskolesterolipitoisuus (mmol/l)	1,302 (1,223–1,387)	1,017 (0,921–1,122)	1,223 (1,158–1,291)
HDL-kolesterolipitoisuus (mmol/l)	0,305 (0,237–0,391)	0,881 (0,636–1,222)	0,420 (0,343–0,515)
Systolinen verenpaine (mmHg)	1,009 (1,006–1,012)	1,013 (1,008–1,018)	1,011 (1,008–1,013)
Diabetes (1/0)	1,870 (1,452–2,407)	1,770 (1,236–2,535)	1,950 (1,581–2,406)
Vanhempien sydäninfarkti (1/0)	1,532 (1,313–1,787)	–	1,371 (1,200–1,566)
Vanhempien aivohalvaus (1/0)	–	1,149 (0,868–1,522)	1,068 (0,908–1,257)
Naiset, kokonaiskolesterolipitoisuusmalli			
Ikä (vuosina)	1,098 (1,085–1,112)	1,088 (1,073–1,103)	1,094 (1,084–1,104)
Tupakointi (1/0)	1,961 (1,508–2,548)	2,021 (1,514–2,699)	2,002 (1,646–2,436)
Kokonaiskolesterolipitoisuus (mmol/l)	1,303 (1,187–1,431)	0,968 (0,855–1,097)	1,161 (1,076–1,253)
HDL-kolesterolipitoisuus (mmol/l)	0,488 (0,369–0,644)	0,748 (0,526–1,062)	0,580 (0,465–0,724)
Systolinen verenpaine (mmHg)	1,010 (1,005–1,015)	1,011 (1,005–1,017)	1,011 (1,007–1,015)
Diabetes (1/0)	2,751 (1,893–3,997)	1,736 (1,053–2,860)	2,385 (1,767–3,219)
Vanhempien sydäninfarkti (1/0)	1,381 (1,104–1,727)	–	1,170 (0,982–1,394)
Vanhempien aivohalvaus (1/0)	–	1,328 (0,991–1,781)	1,306 (1,076–1,584)
Miehet, LDL-kolesterolipitoisuusmalli			
Ikä (vuosina)	1,078 (1,071–1,085)	1,086 (1,074–1,097)	1,082 (1,076–1,088)
Tupakointi (1/0)	1,772 (1,534–2,047)	1,411 (1,121–1,776)	1,703 (1,506–1,926)
LDL-kolesterolipitoisuus (mmol/l)	1,308 (1,221–1,401)	1,014 (0,912–1,126)	1,224 (1,154–1,298)
HDL-kolesterolipitoisuus (mmol/l)	0,350 (0,273–0,448)	0,890 (0,646–1,228)	0,469 (0,383–0,574)
Systolinen verenpaine (mmHg)	1,009 (1,006–1,013)	1,014 (1,009–1,019)	1,011 (1,008–1,014)
Diabetes (1/0)	1,932 (1,497–2,494)	1,769 (1,232–2,540)	1,991 (1,609–2,463)
Vanhempien sydäninfarkti (1/0)	1,531 (1,312–1,786)	–	1,371 (1,200–1,566)
Vanhempien aivohalvaus (1/0)	–	1,149 (0,868–1,521)	1,068 (0,908–1,257)
Naiset, LDL-kolesterolipitoisuusmalli			
Ikä (vuosina)	1,099 (1,086–1,113)	1,088 (1,073–1,103)	1,094 (1,084–1,105)
Tupakointi (1/0)	1,986 (1,528–2,580)	2,019 (1,511–2,696)	2,016 (1,657–2,453)
LDL-kolesterolipitoisuus (mmol/l)	1,318 (1,191–1,458)	0,966 (0,845–1,103)	1,168 (1,076–1,267)
HDL-kolesterolipitoisuus (mmol/l)	0,578 (0,437–0,764)	0,731 (0,515–1,037)	0,640 (0,513–0,799)
Systolinen verenpaine (mmHg)	1,010 (1,005–1,016)	1,011 (1,005–1,017)	1,011 (1,007–1,015)
Diabetes (1/0)	2,864 (1,960–4,185)	1,724 (1,034–2,874)	2,443 (1,800–3,315)
Vanhempien sydäninfarkti (1/0)	1,387 (1,109–1,735)	–	1,174 (0,985–1,399)
Vanhempien aivohalvaus (1/0)	–	1,329 (0,991–1,781)	1,303 (1,074–1,581)

käytettäessä vanhaa (**INTERNETTAULUKKO 7**). Kaiken kaikkiaan erot olivat kuitenkin pieniä, eivätkä esimerkiksi AUC:n erot olleet tilastollisesti merkitseviä.

Ilman HDL-kolesterolia sovitettujen mallien tulokset esitetään **INTERNETTAULUKOISSA 8** ja **9**.

Pohdinta

FINRISKI-laskuri on ollut käytössä sydän- ja verisuonitautien riskin arvioinnissa vuodesta 2007 lähtien, ja tähän saakka käytössä ovat olleet laskuriversiot 1.0 ja 2.0 (3,4). Laskuri mah-

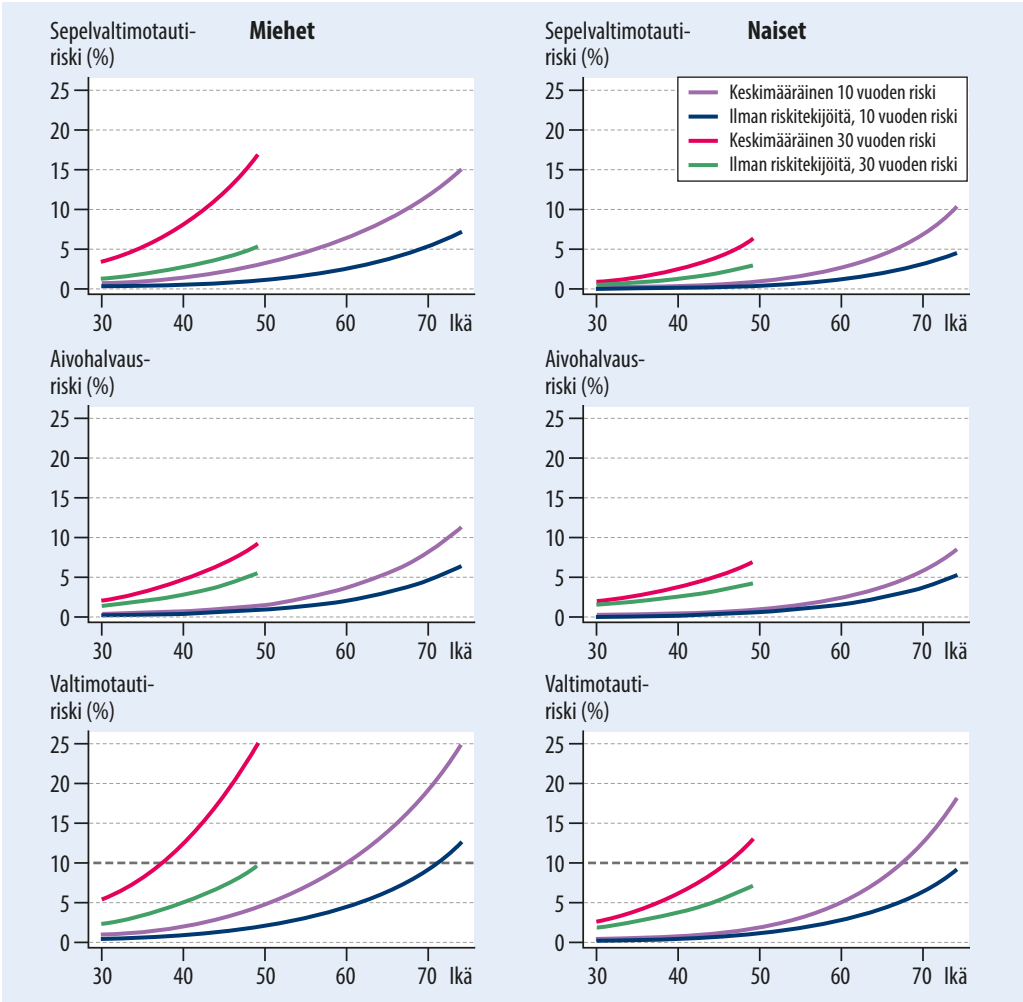
TAULUKKO 3. Osuudet eri riskiluokissa Terve Suomi 2023 -tutkimuksen mukaan. Henkilöt, joilla on yli 10 %:n riski, on kuvattu prosenttiosuuksina kyseisten osaryhmien osallistujista, jotka eivät olleet aiemmin sairastaneet valtimotautia. Keskiarvo-osuus (keskiarvo %) kuvaa sairastumisriskien keskiarvoja. Alle 50-vuotiaille henkilöille kuvattuna myös 30 vuoden riski. Tulokset laskettu kokonaiskolesterolipitoisuusmalleilla.

Riskiluokka	Miehet						Naiset					
Ikä (v)	30–39	40–49	50–59	60–69	70–74	Kaikki	30–39	40–49	50–59	60–69	70–74	Kaikki
Sepelvaltimotauti 10 vuoden riski												
> 10 %	0,0	0,0	9,1	39,5	71,4	17,8	0,0	0,0	0,2	9,7	33,3	6,6
keskiarvo %	1,1	2,3	5,4	9,9	14,7	5,6	0,2	0,6	1,9	5,3	9,5	3,0
30 vuoden riski												
> 10 %	12,5	55,2	–	–	–	32,4	0,9	8,9	–	–	–	4,8
keskiarvo %	6,2	13,4	–	–	–	9,6	1,7	5,5	–	–	–	3,6
Aivohalvaus 10 vuoden riski												
> 10 %	0,0	0,0	0,0	4,9	33,1	4,3	0,0	0,0	0,0	3,0	14,5	2,6
keskiarvo %	0,4	0,9	2,5	5,7	9,6	3,1	0,3	0,6	1,6	4,1	7,5	2,5
30 vuoden riski												
> 10 %	0,3	5,6	–	–	–	2,8	0,4	7,0	–	–	–	3,7
keskiarvo %	3,2	6,5	–	–	–	4,8	2,8	5,7	–	–	–	4,2
Valtimotauti 10 vuoden riski												
> 10 %	0,0	0,0	22,5	73,0	97,9	31,0	0,0	0,0	1,7	29,7	84,0	18,2
keskiarvo %	1,4	3,2	7,8	15,1	23,0	8,4	0,4	1,2	3,5	9,1	16,2	5,3
30 vuoden riski												
> 10 %	32,0	86,8	–	–	–	57,6	2,9	36,0	–	–	–	19,2
keskiarvo %	9,1	19,1	–	–	–	13,7	4,3	10,8	–	–	–	7,5
Henkilömäärä	290	278	321	371	174	1 434	341	363	426	490	266	1 886

dollistaa sydän- ja verisuonitautien primaariprevention tunnistamalla riskitekijät varhaisessa vaiheessa. Käypä hoito -suosituksessa suuren riskin rajaksi on määritetty 10 %:n riski sairastua sepelvaltimotautiin tai aivohalvaukseen seuraavien kymmenen vuoden aikana. Laskurin avulla voidaan toteuttaa terveysneuvontaa sekä motivoida henkilöä muuttamaan elintapojaan ja terveyskäyttäytymistään (4,13,14). Tässä tutkimuksessa raportoitiin uusimman laskuriversio 3.0:n tuloksia.

Edeltävään FINRISKI 2.0 -laskuriversioon verrattuna uudessa laskukaavassa on kolme eroa. Uuteen laskuriversioon lisättiin FINRISKI-väestökohortti vuodelta 2012. LDL-kolesterolipitoisuus lisättiin laskentakaavaan vaihtoehdoksi kokonaiskolesterolipitoisuudelle. Lisäksi alle 50-vuotiaille henkilöille laskettiin 30 vuoden riski. Aiemmin tilastollisena menetelmänä käytetty logistinen regressio vaihdettiin Fine–Grayn kilpailevien riskien malliin, koska se huomioi muut kuin valtimotautikuolemat kilpailevina kuolinsyinä ja näin mahdollisesti tarkentaa riskinarviota.

Riskilaskuri koodattiin siten, että siihen voitiin sisällyttää sekä kokonais- että LDL-kolesterolipitoisuudet sisältävät mallit. Näiden mallien ennustekyvyssä ei ollut eroa, mutta LDL-arvon sisällyttäminen malliin vaihtoehtoisesti oli perusteltua, sillä LDL-kolesteroliarvoa käytetään kliinisessä päätöksenteossa useammin kuin kokonaiskolesteroliarvoa. LDL-kolesterolipitoisuus on myös tärkein lääkehoidolla muokattavissa oleva lipidifraktio, ja sitä seurataan muun muassa statiinihoidon aikana (15). Uuden laskurin avulla voidaan

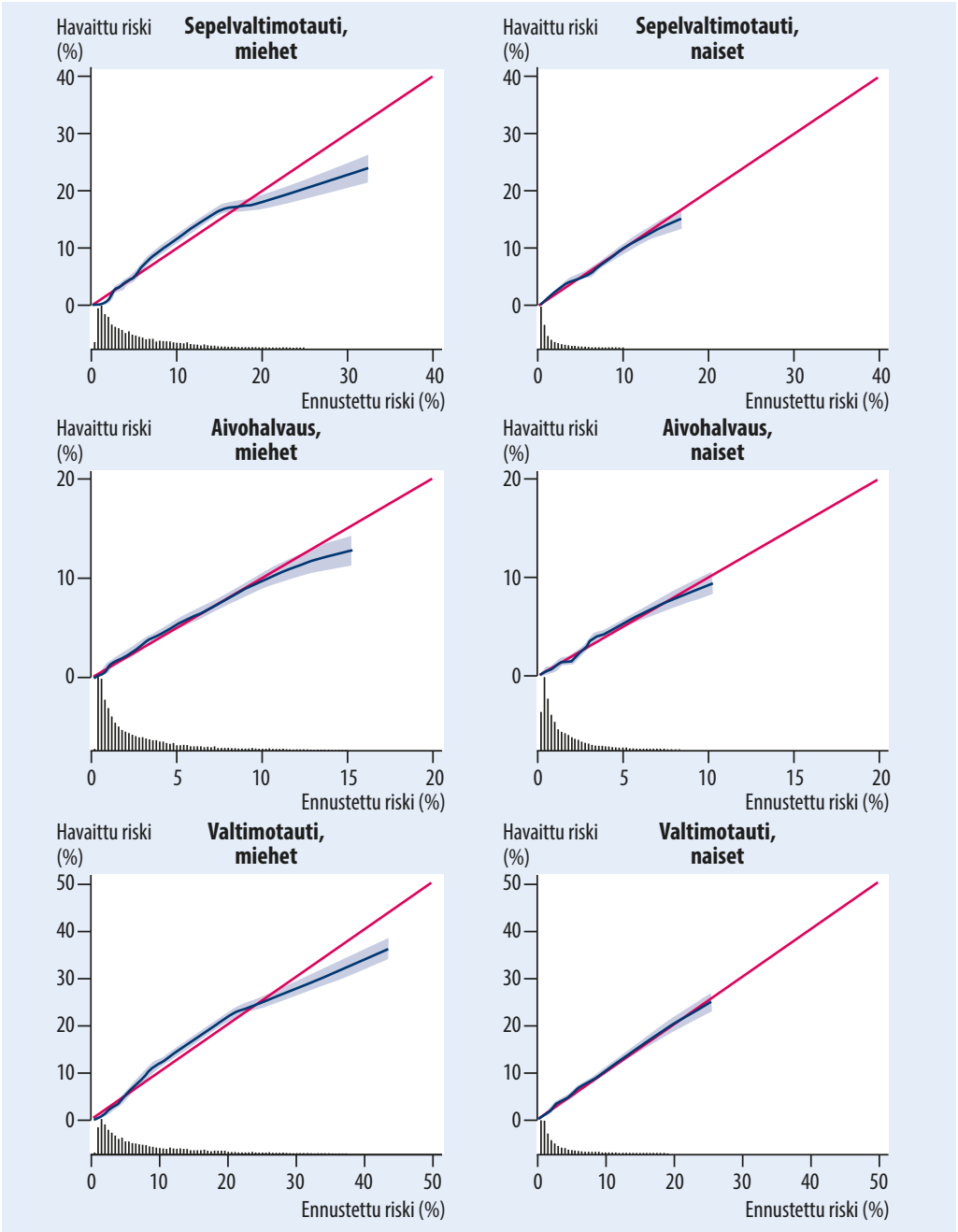


KUVA 1. Aiemmin valtimotautia sairastamattomien henkilöiden keskimääräiset kymmenen ja 30 vuoden sairastumisriskit sekä sairastumisriskit (%) ilman riskitekijöitä vuonna 2023. Valtimotaudille merkitty 10 %:n kohdalle katkoviiva kuvaamaan suuren riskin rajaa.

LDL-seurannan yhteydessä havainnollistaa sitä, miten hyperkolesterolemian onnistunut hoito pienentää valtimotautiriskiä.

Sepelvaltimotaudin, aivohalvauksen ja valtimotaudin riskit suurenevat iän myötä. Alle 50-vuotiaiden miesten ja naisten keskimääräiset sairastumisriskit laskettiin uudessa mallissa sekä kymmenen että 30 vuoden ajalle, sillä kymmenen vuoden absoluuttinen riski jää nuorilla henkilöillä pieneksi riskitekijäprofiilista riippumatta. Kolmenkymmenen vuoden riskin laskeminen havainnollistaa riskitekijöiden pitkäaikaisvaikutusta nuoremmalle väestölle sekä kuvaa sydän- ja verenkiertoelimistön tauteihin sairastumisen riskiä tulevaisuudessa. Tämä mahdollistaa varhaisvaiheen riskitekijöiden tunnistamisen ja niihin puuttumisen.

Miesten hyvin suurten riskiennusteiden (yli 25 %:n riski sairastua valtimotautiin) havaittiin yliarvioivan todellista riskiä. Ennustettuun riskiin nähden pienempi havaittu riski suuren riskin miehillä voi mahdollisesti johtua siitä, että tästä joukosta useampi on seuranta-aikana päätynyt tehokkaan lääkehoidon piiriin, jolloin heidän sairastumisriskinsä on pienentynyt. Kyse voi olla myös elintapojen muutoksista. On hyvä myös huomioida, että laskuri saattaa aliarvioida yksittäisten riskitekijöiden todellista vaikutusta, mikäli kyseinen riskitekijä voi muuttua seurannan aikana.



KUVA 2. Kymmenen vuoden ennuste malleilla, joissa käytettiin kokonaiskolesterolipitoisuutta. Ennustekykyä kuvaavat kalibraatiokäyrät 95 %:n luottamusväleineen vertaavat ennustettuja ja havaittuja riskejä eli sairastuneiden osuutta seurannan aikana. Punainen vertailusuora kuvaa täydellistä kalibraatiota. Kuvioiden alareunan histogrammit kuvaavat ennustettujen riskien jakaumaa.

Esimerkiksi tupakoinnin uhkasuhde (HR) näyttäytyy tässä tutkimuksessa pienempänä kuin kirjallisuuden perusteella voisi odottaa. Aiemmissa tutkimuksissa tupakoivien riski kuolla sepelvaltimotautiin oli seuranta-ajan pituuden mukaan 2–7-kertainen verrattuna tupakoimattomiin ja tupakoivien henkilöiden ylikuolleisuudesta neljännes johtui sepelvaltimotaudista (16–18). Monet tupakoijat kuitenkin lopettavat tupakoinnin, jolloin heidän valti-

motautiriskinsäkin pienenee nopeasti (16).

Laskurin osoittamat riskit eivät siis kuvaa tilannetta, jossa henkilön riskitekijäarvot pysyvät täsmälleen samoina koko seurannan ajan, vaan luonnollista tilannetta, jossa riskitekijät muuttuvat ajan kuluessa kuten väestössä keskimäärin.

Lopuksi

FINRISKI-laskurin päivityksessä on otettu huomioon, että kliinisessä päätöksenteossa LDL-kolesterolipitoisuuden merkitys on suurentunut ja se on ensisijainen lipidifraktio esimerkiksi statiinihoidon seurannassa. Päivitettävässä laskurissa voidaankin käyttää kokonaiskolesteroliarvon sijaan LDL-kolesteroliarvoa. Analyysien perusteella vaikutus riskinarvioon on kuitenkin pieni. Päivityksessä on huomioitu myös se, että nuorten henkilöiden absoluuttinen riski jää riskitekijätasoista huolimatta usein pieneksi. Laskurin päivitystä varten on erikseen laskettu myös pitkän aikavälin riskit alle 50-vuotiaille. Nämä muutokset parantavat FINRISKI-laskurin käytettävyyttä ja hyödynnettävyyttä. ■

HANNA M. ELONHEIMO, TtM, väitöskirjatutkija (epidemiologia ja kansanterveys), tutkija
Hyvinvointiseurantayksikkö, Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL)

JAAKKO REINIKAINEN, FT, tilastotiede, erikoistutkija
Hyvinvointiseurantayksikkö, THL

JUKKA KONTTO, VTM, tilastotutkija
Hyvinvointiseurantayksikkö, THL

KATRI SÄÄKSJÄRVI, FT, dosentti, kansanterveystiede, erikoistutkija
Hyvinvointiseurantayksikkö, THL

PEKKA JOUSILAHTI, erikoislääkäri, FT, dosentti, tutkimusprofessori (emeritus)
Elintavat ja elinympäristöt -yksikkö, THL
Kansanterveystieteen osasto, lääketieteellinen tiedekunta, Helsingin yliopisto

LINDA MUSTELIN, LT, dosentti, terveydenhuollon erikoislääkäri, päihdelääketieteen erityispätevyys, ylilääkäri
Hyvinvointiseurantayksikkö, THL

TEEMU NIIRANEN, LT, sisätautien erikoislääkäri, professori, ylilääkäri
Sisätautioppi, Turun yliopisto
Medisiininen palvelualue, Varsinais-Suomen hyvinvointialue

HANNA TOLONEN, FT, kansanterveystiede, tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiojohtaja
Johto, yhteiset -yksikkö, THL

MARKKU PELTONEN, PhD, yksikönpäällikkö, tutkimusprofessori
Hyvinvointiseurantayksikkö, THL

TIINA LAATIKAINEN, LT, terveyden edistämisen professori
Kansanterveystieteen ja kliinisen ravitsemustieteen yksikkö, terveystieteiden tiedekunta, Itä-Suomen yliopisto
Pohjois-Karjalan hyvinvointialue (Siun sote)

ERKKI VARTIAINEN LKT, tutkimusprofessori emeritus
Hyvinvointiseurantayksikkö, THL

VASTUUTOIMITTAJA
Jussi Naukkarinen

SIDONNAISUUDET
Hanna M. Elonheimo: Ei sidonnaisuuksia
Jaakko Reinikainen: Ei sidonnaisuuksia
Jukka Kontto: Ei sidonnaisuuksia
Katri Sääksjärvi: Ei sidonnaisuuksia
Pekka Jousilahti: Ei sidonnaisuuksia
Linda Mustelin: Luentopalkkio/asiantuntijapalkkio (Addiktum koulutus Oy), korvaukset kongressi- ja seminaarikuluista (Indivior)
Teemu Niiranen: Luentopalkkio/asiantuntijapalkkio (AstraZeneca), luottamustoimet (Suomen verenpaineyhdistys, hallituksen jäsen; International Society of Hypertension, Regional Advisory Group Member; European Society of Cardiology Council on Hypertension, Board Member)
Hanna Tolonen: Ei sidonnaisuuksia
Markku Peltonen: Ei sidonnaisuuksia
Tiina Laatikainen: Luottamustoimet (Pohjois-Karjala-projektin tutkimussäätiön hallituksen puheenjohtaja, Väinö Kanniston rahaston hoitokunnan jäsen, Juho Vainion Säätiön apurahalautakunnan jäsen, STEA:n arviointijaoston jäsen, Member of the WHO Technical Advisory Group on NCD-related research and innovation), hankkeet (Kansallisen diabeteksen laaturekisterin kehittäminen)
Erkki Vartiainen: Ei sidonnaisuuksia

KIRJALLISUUTTA

1. The Framingham Heart Study. Laying the foundation for preventive health care. Bethesda (MD): National Institutes of Health. www.framinghamheartstudy.org/files/2021/07/FHS-Laying-the-Foundation-from-NIH.pdf.
2. SCORE2 risk prediction algorithms: new models to estimate 10-year risk of cardiovascular disease in Europe. SCORE2 working group, ESC Cardiovascular risk collaboration. Eur Heart J 2021;42:2439–54.
3. Vartiainen E, Laatikainen T, Salomaa V, ym. Sydäninfarkti-ja aivohalvausriskin arviointi FINRISKI-tutkimuksessa (The FINRISK FUNCTION: estimation of the risk of coronary events and stroke in the Finnish population). Suom Lääkäril 2007;48:4507–13.
4. Vartiainen E, Laatikainen T, Jousilahti P, ym. Sepelvaltimotaudin ja aivohalvauksen riskin arviointi FINRISKI 2.0-laskurilla. Suom Lääkäril 2020;50:2778–82.
5. Kansallinen FINRISKI-tutkimus. Helsinki: Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2025. www.thl.fi/tutkimus-ja-kehittaminen/tutkimukset-ja-hankkeet/finriski-tutkimus.
6. Laatikainen T, Tapanainen H, Alfthan G, ym. FINRISKI 2002: tutkimuksen toteutus ja tulokset 1: Perusraportti. Helsinki: Kansanterveyslaitos 2003.
7. Borodulin K, Tolonen H, Jousilahti P, ym. Cohort profile: the National FINRISK Study. Int J Epidemiol 2018;47:696.
8. Terve Suomi -tutkimus. Helsinki: Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2025. https://thl.fi/tutkimus-ja-kehittaminen/tutkimukset-ja-hankkeet/terve-suomi-tutkimus.
9. LDL-laskuri. Käypä hoito. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim Duodecim 2025. www.kaypahoito.fi/pgr00023.
10. Fine JP, Gray RJ. A proportional hazards model for the subdistribution of a competing risk. J Am Stat Assoc 1999;94:496–509.
11. Gerds T, Ohlendorff J, Ozenne B. riskRegression: risk regression models and prediction scores for survival analysis with competing risks. R package version 2025.05.20. DOI:10.32614/CRAN.package.riskRegression.
12. Van Geloven N, Giardiello D, Bonneville EF, ym. Validation of prediction models in the presence of competing risks: a guide through modern methods. BMJ 2022;377:e069249.
13. FINRISKI-laskuri. Terveyskirjaston ohjelmat. Helsinki: Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2021. www.terveyskirjasto.fi/pgt00013.
14. FINRISKI-laskuri. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2026. www.kaypahoito.fi/pgr00069.
15. Dyslipidemiat. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Sisätautilääkärien Yhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalaine Lääkäriseura Duodecim 2022 [viitattu 9.12.2025]. www.kaypahoito.fi.
16. Jousilahti P, Vartiainen E, Korhonen HJ, ym. Is the effect of smoking on the risk for coronary heart disease even stronger than was previously thought? J Cardiovascular Risk 1999;6:293–8.
17. Thun MJ, Carter BD, Feskanich D, ym. 50-year trends in smoking-related mortality in the United States. N Engl J Med 2013;368:351–64.
18. Doll R, Peto R, Boreham J, ym. Mortality in relation to smoking: 50 years' observations on male British doctors. BMJ. 2004;328:1519.