

Laboratorinė medicina.
2021, t. 23, Nr. 4(90), p. 228–234.

Pagrindinių kardiovaskulinės rizikos įvertinimo modelių apžvalga

Egidija Rinkūnienė
Jolita Badarienė
Vilma Dženkevičiūtė
Eleonora Ivanova

Santrauka

Įvadas. Kardiovaskulinės rizikos vertinimas leidžia nustatyti bendrą širdies ir kraujagyslių ligų riziką, pagal ją numatyti rizikos veiksnių korekciją ir skirti tinkamą gydymą. Yra sukurta daug rizikos skaičiuoklių ir lentelių, todėl svarbu žinoti, kurios yra tiksliausios taikomai populiacijai.

Darbo tikslas. Apžvelgti dažniausiai naudojamus kardiovaskulinės rizikos įvertinimo modelius, aptarti jų privalumus ir trūkumus, įvertinant jų pritaikomumą Lietuvoje.

Darbo metodai. Atlikta literatūros apžvalga *PubMed*, *Cochrane Library* ir specializuotoje informacijos paieškos sistemoje *Google Scholar*.

Rezultatai. Visos apžvelgtos skaičiuoklės vertina amžių, lytį, rūkymą ir sistolinį arterinį kraujo spaudimą kaip rizikos veiksnius. Kiti rizikos vertinimo skalių kintamieji skiriasi dėl nevienodo autorių požiūrio į jų reikšmingumą. Modeliai tirti skirtingose populiacijose bei vertintos skirtingos baigtys, vienoms skaičiuoklėms prognozuojant tik mirtinus kardiovaskulinius įvykius, o kitoms – platesnį širdies ir kraujagyslių ligų spektrą. Visos skaičiuoklės yra linkusios pervertinti kardiovaskulinę riziką, ypač tos, kurių duomenų bazės yra senos, neįtraukti rizikos veiksnių korekcijos ypatumai. Lietuvos kontekste geriausiai pritaikomos Europoje sukurtos skaičiuoklės, kurios yra skirtos labai didelės kardiovaskulinės rizikos populiacijai.

Išvados. Kadangi rizikos veiksnių yra daug ir kiekvienas turi skirtingą įtaką bendrai širdies ir kraujagyslių ligų rizikai, rekomenduojama paciento riziką apskaičiuoti naudojant kardiovaskulinės rizikos skaičiuokles. Mes siūlome naudoti Europos kardiologų draugijos 2021 metais sukurta skaičiuoklę, nes jos labiausiai atitinka Lietuvos populiacijos kardiovaskulinę riziką.

Reikšminiai žodžiai: rizikos skaičiuoklė, rizikos modeliai, kardiovaskulinių ligų prevencija.

ĮVADAS

Kardiovaskulinių ligų prevencija – gyventojų arba atskiro individo lygmeniu suderintas veiksnių rinkinys, kuriuo siekiama sumažinti sergamumą širdies ir kraujagyslių ligomis (krūtinės angina, miokardo infarktu, smegenų išemija/smegenų išemijos priepliu, insultu, periferinių arterijų tromboze), atrinkti sergančius atero-

skleroze ar cukriniu diabetu žmones, kurie neįaučia sveikatos sutrikimų, siekiant užkirsti kelią šių ligų raidai. Kiekvienais metais Europoje nuo širdies ir kraujagyslių ligų (ŠKL) miršta 3,9 milijono žmonių, iš kurių 1,8 milijono – Europos Sąjungoje [1]. Lietuvoje gyventojų mirtingumas nuo kardiovaskulinių ligų – vienas didžiausių Europoje, todėl Europos kardiologų draugija Lietuvą įtraukė į didelės rizi-

Vilniaus universiteto
Medicinos fakultetas
Vilnius University Faculty of Medicine
El. paštas:
eleonora.ivanova@mf.stud.vu.lt

1 lentelė. Naudojamų rizikos veiksnių palyginimas
Table 1. Comparison of risk modifiers

Modelis Kintamieji	SCORE [2]	SCORE2 [3]	SCORE2-OP [26]	FRS [5]	FRS 1998 metų [35]	SKL [44]	„QRISK3“ [49]	PROCAM [54]	Reynold [58, 60]
Amžius	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lytis	+	+	+	+	+	+	+	–	+
B-Ch	+	–	–	+	+	+	+	–	+
DTL-Ch	+	–	–	+	+	+	+	+	+
MTL-Ch	–	–	–	–	–	–	–	+	–
Ne DTL-Ch	–	+	+	–	–	–	–	–	–
TG	–	–	–	–	–	–	–	+	–
dj-CRB	–	–	–	–	–	–	–	–	+
sAKS	+	+	+	+	+	+	+	+	+
dAKS	–	–	–	+	–	–	–	–	–
KMI	–	–	–	–	–	–	+	–	–
Rūkymas	+	+	+	+	+	+	+	+	+
CD	–	–	–	+	+	+	+	+	+
KSH	–	–	–	+	–	–	–	–	–
PAH gydymas	–	–	–	–	–	+	+	–	–
Rasė	–	–	–	–	–	+	+	–	–
Šeimos anamnezė	–	–	–	–	–	–	+	+	–
Kita anamnezė	–	–	–	–	–	–	+	–	–
Europos regionas	+	+	+	–	–	–	–	–	–

SCORE – sisteminės koronarinės rizikos vertinimo modelis, FRS – Framinghamo rizikos skalė, SKL – sujungtos kohortos lygtys, PROCAM – perspektyvusis kardiovaskulinės rizikos Miunsterio modelis, B-Ch – bendrojo cholesterolio koncentracija, DTL-Ch – didelio tankio lipoproteinų cholesterolio koncentracija, MTL-Ch – mažo tankio lipoproteinų cholesterolio koncentracija, Ne DTL-Ch – ne didelio tankio lipoproteinų cholesterolio koncentracija, TG – trigliceridų koncentracija, dj-CRB – didelio jautrumo C reaktyvusis baltymas, sAKS – sistolinis arterinis kraujo spaudimas, dAKS – diastolinis arterinis kraujo spaudimas, KMI – kūno masės indeksas, CD – cukrinis diabetas, KSH – kairiojo skilvelio hipertrofija, PAH – pirminė arterinė hipertenzija, „+“ – kintamasis rizikos skaičiuoklėje naudojamas, „–“ – kintamasis rizikos skaičiuoklėje nenaudojamas

kos ir nuo 2021 metų į labai didelės rizikos šalių grupę [2, 3]. Dauguma pacientų nejaučia jokių ligos simptomų, o pirma koronarinės širdies ligos (KŠL) išraiška gali būti staigi mirtis. To išvengti galima laiku suradus labai didelės ir didelės rizikos pacientus bei koregavus jų rizikos veiksnius [4]. Kardiovaskulinės rizikos įvertinimas – plačiai prieinamas pirminės prevencijos metodas, o rizikos veiksnių deriniai geriau prognozuoja kardiovaskulinę riziką, nei bet kuris atskiras rizikos veiksnys [2, 5, 6].

Kiekvienas pacientas gali savarankiškai paskaičiuoti savo kardiovaskulinę riziką ar „širdies amžių“ (angl. *heart age*) ir taip daryti išvadas apie savo turimą riziką. Tačiau tokių lengvai pasiekiamų skaičiuoklių rezultatai vienam žmogui gali skirtis 10 kartų ir sukelti tik dar daugiau klausimų [7].

Egzistuoja per 100 rizikos prognozavimo modelių, iš kurių daugelis pasiekiami patogių skaičiuoklių/lentelių pavidalu. Apie 25 šitų modelių yra patvirtinti išoriškai. Kochrano metodologinių studijų registro teigimu, nėra

šių skaičiuoklių žalos įrodymų [8]. Įdomu tai, kad 25-iesiems rizikos skaičiavimo įrankiams pateikus duomenis apie tą patį pacientą, trečdalių kartų jis bus priskirtas skirtingai rizikos grupei. Pagrindiniai skirtumai kyla dėl rizikos veiksnių, kurių įtraukimas į skaičiuoklę priklauso nuo duomenų bazės, naudotos kuriant šias skaičiuokles (1 lentelė) [9]. Jei rizikos vertinimo įrankis į prognozuojamas baigtis įskaičiuoja krūtinės angina, periferinių arterijų ligą, širdies nepakankamumą, praeinančius išemijos priepuo-

2 lentelė. Kardiovaskulinės rizikos vertinimo modelių palyginimas
Table 2. Comparison of cardiovascular risk assessment tools

	SCORE [2]	SCORE2 [3]	SCORE2-OP [26]	FRS [5]	FRS 1998 metų [35]	SKL [44]	„QRISK3“ [49]	PROCAM [54]	Reynold [58, 60]
Imtis	117 098 vyrai 88 080 moterys	680 000 asmenys	28 503 asmenys	2 983 vyrai 2 983 moterys	2 489 vyrai 2 856 moterys	10 745 vyrai 13 881 moteris	1 310 841 vyrai 1 360 456 moterys	5 389 vyrai	10 724 vyrai 24 558 moterys
Baigtys	10 metų rizika mirtinam ŠKL įvykiui	10 metų rizika sunkiam ŠKL įvykiui	5 ir 10 metų rizika sunkiam ŠKL įvykiui	10 metų rizika bendrai ŠKL	10 metų rizika KŠL įvykiui	10 metų rizika sunkiam ŠKL įvykiui	10 metų rizika sunkiai KŠL	10 metų rizika sunkiam ŠKL įvykiui	10 metų rizika bendrai ŠKL
Amžius metais	40–65	40–69	>70	30–74	30–74	40–79	25–84	35–65	>45 mot. >50 vyr.

SCORE – sisteminės koronarinės rizikos vertinimo modelis, FRS – Framinghamo rizikos skalė, SKL – sujungtos kohortos lygtys, PROCAM – perspektyvusis kardiovaskulinės rizikos Miunsterio modelis, ŠKL – širdies ir kraujagyslių liga, KŠL – koronarinė širdies liga, mot. – moterys, vyr. – vyrai

lius, jų apskaičiuota rizikos procentinė išraiška yra dvigubai didesnė nei tų, kurie įtraukia tik miokardo infarktą (MI), insultą ir mirtį nuo KŠL (2 lentelė) [10]. 2015 metų tyrimas nustatė, jog rizikos skaičiuoklės perversi- na riziką nuo 25 iki 115 %. Pagrindi- nės klaidos siejamos su senomis ko- hortomis, kurios yra naudojamos net naujausiose skaičiuoklėse. Modernūs ir efektyvūs prevencijos metodai, svei- kos imties efektas ir nepakankamas kardiovaskulinių įvykių fiksavimas iš- kreipia rezultatus [11]. Tai yra ypač reikšminga vidutinės rizikos grupėse, kadangi jose labiausiai skiriasi taiko- mo gydymo metodika.

Visgi kodėl kardiovaskulinė rizika turėtų būti įvertinta? Europos kardio- logų draugijos tyrimas patvirtino, jog mažiau nei pusė gydytojų naudoja rizi- kos skaičiuokles ir dažniausiai skiria gydymą subjektyviai. Kaip to priežas- tys buvo įvardytos per sunkios gairės ir laiko stoka [12]. Kelių studijų tyrė- jams paprašius gydytojų įvertinti kar- diovaskulinę riziką be pagalbinių įrankių, tik 20–25 % įvertino ją taip, kaip būtų vertinusi skaičiuoklė [13, 14]. Taip pat apklausus įvairių regio- nų gydytojus paaiškėjo, kad nenaudo- jantys rizikos skalių rečiau skyrė vais- tų dislipidemijai gydyti, palyginti su kolegomis, kurie savo praktikoje jas naudojo [15]. Įdomu, jog esant identi- škiems rizikos profiliams gydytojai, ne- naudojantys skaičiuoklių, moteris pri- skyrė mažesnės rizikos grupei nei vy- rus. Joms dažniau nei vyrams reko- menduojama svorio kontrolės strate- gija [16].

Kadangi dėl rizikos skalių kiekio ir kartais neryškių skirtumų gali būti sunku išsirinkti, kurią naudoti, šiame straipsnyje apžvelgsime dažniausiai Europos regione naudojamas skai- čiuokles, trumpai aptarsime jų skirtu- mus, trūkumus, privalumus ir naudą.

DISKUSIJA

Sisteminės koronarinės rizikos vertinimo modelis ŠKL mirštamumui prognozuoti

2003 metais pristatytas sisteminės ko- ronarinės rizikos vertinimo (angl. *Sys- temic Coronary Risk Evaluation*, SCORE) modelis, sukurtas Europos kardiologų draugijos, tapo nauja spe- cializuota alternatyva Europos šalių kardiovaskulinei rizikai vertinti [2, 17]. Ši rizikos lentelė įvertina ŠKL įvy- kio 10 metų riziką pacientams nuo 45 iki 65 metų. Lentelės kintamieji – am- žius, lytis, bendrojo cholesterolio kon-

centracija, didelio tankio lipoproteinų cholesterolio koncentracija (DTL-cho- lesterolis), sistolinis arterinis kraujo spaudimas (sAKS), rūkymas, Europos regionas. Sudarant šį modelį buvo re- miamasi net 12 studijų, dėl to tiriamų- jų populiacija – 205 178 pacientai [2].

Nors SCORE modelis buvo greitai pradėtas naudoti praktikoje, naujos mirtingumo prognozės lentelės iškart sulaukė daug kritikos. Danų, norvegų, švedų, austrų ir vokiečių studijos at- skirai nustatė, kad jų populiacijai bū- dingas rizikos perversinimas ir reikia perskaiciuoti SCORE rizikos grupes [18–22]. Britai įrodė, kad jų populiaci- jos SCORE rezultatai taip pat buvo perversinti, tačiau labiausiai neatitiko grupėse, kurių socialinis ekonominis statusas buvo aukštesnis, ir labiau atitiko žemėjant šiam statusui [23]. Šalių klasifikavimas į mažos ir didelės rizikos zonas kartais gali būti nepa- kankamas, kadangi pati šalis gali būti nehomogeniška, kai populiacijos dalis neatitinka vidurkio, pavyzdžiui, kaip Vengrijos romai [24]. Tačiau 2020 me- tais portugalams įvertinus 2013 metų amerikiečių pasiūlytą rizikos modelį ir jį palyginus su SCORE, būtent SCORE pasirodė kaip geresnis [25].

2021 metais, reaguodama į besi- keičiančią Europos populiaciją, Euro- pos kardiologų asociacija pasiūlė SCORE2 bei SCORE2 vyresniems žmonėms (angl. *older persons*) (SCORE2-OP). Į SCORE2 buvo įtraukta 680 000 tiriamųjų nuo 40 iki 69 metų, o SCORE2-OP skirta pacien- tams, vyresniems kaip 70 metų [3, 26]. Modelio kintamieji liko tokie patys kaip SCORE, išskyrus bendrojo cho- lesterolio pakeitimą į ne DTL-choles- terolio (gaunama iš bendrojo choleste- rolis koncentracijos atėmus DTL-cho- lesterolio koncentraciją). Ryšys tarp ne DTL-cholesterolio koncentracijos ir kardiovaskulinės rizikos yra toks pat stiprus, kaip MTL-cholesterolio kon- centracijos. Ne DTL-cholesterolis taip pat suteikia informacijos apie apopro- teino B plazmos koncentraciją [27]. Ki- tos ypatybės: ne du, o keturi rizikos re- gionai – mažos, vidutinės, didelės ir la- bai didelės. Lietuva patenka į labai di- delės rizikos grupę. Taip pat apskai- čiuojama rizika mirtinam ir nemirti- nam ŠKL įvykiui. Pastarasis skirtu- mas yra ypač svarbus, kadangi verti- nant tik mirties riziką būdingas nu- vertinimas. Tai itin svarbu jauniems žmonėms, kurie nuo tokių kardiovas- kulinių įvykių kaip MI miršta rečiau. Taigi SCORE2 turėtų geriau vertinti absoliučią riziką. Taip pat SCORE2 turėtų būti greičiau atnaujinama pa- gal naujai atsirandančias epidemiolo- gines studijas [3].

SCORE2-OP rizikos lentelės skir- tos keturiems Europos kardiovaskuli- nės rizikos regionams ir sukurtos vy- resniems žmonėms (nuo 70 metų). Tir- ta 28 500 asmenų populiacija. Kadan- gi svarbiausias ŠKL rizikos veiksnys – amžius, vyresniems žmonėms būtina įvertinti riziką siekiant paskirti gydy- mą, kurio veiksmingumas šalutinių reiškinių fone yra didžiausias [28]. Kaip ir SCORE2, numatoma rizika tiek mirtinam, tiek nemirtinam ŠKL įvykiui ir prognozuojama ne tik 10 me- tų rizika, bet ir 5 metų rizika. Iškart numanomas skalės trūkumas – tiri- amųjų imtis yra iš mažos rizikos šalių, dėl to apskaičiuota rizika gali būti ne- tiksli didelės rizikos šalyse, tarp kurių yra ir Lietuva. Taip pat išlaikyti tradi- ciniai modelio kintamieji, o kiti rizikos veiksniai, dažni senyvo amžiaus popu- liacijoje, neįtraukti (pvz. inkstų funk- cijos nepakankamumas) [26].

Nors šiuo metu studijų, lyginančių SCORE2 ir SCORE2-OP su kitomis ri- zikos skaičiuoklėmis dar nėra, šis mo- delis jau yra įtrauktas į naujausias Europos kardiologų draugijos gaires ir rekomenduojamas naudoti klinikinėje praktikoje, o Lietuvos populiacijos ri- zikai apskaičiuoti – pritaikant labai didelės kardiovaskulinės rizikos lente- les [27].

Framinghamo rizikos skalė

Framinghamo rizikos skalė (RS) re- miasi 1976 metų Framinghamo šir- dies studija, kuri pirma įrodė, jog eg- zistuoja veiksniai, kurie didina kar- diovaskulinių įvykių riziką [29]. Re- miantis tos studijos tiriamaisiais – 5 573 asmenimis nuo 30 iki 74 metų – 1991 m. buvo sukurta Framinghamo RS [5, 30]. Lygtys prognozavo MI, KŠL, mirties nuo KŠL, insulto, ŠKL ir mirties nuo ŠKL riziką, o įtraukti mo- delio kintamieji buvo amžius, lytis, sAKS, diastolinis arterinis kraujo spaudimas (dAKS), bendrojo choleste- rolis ir DTL-cholesterolio koncentraci- jos, rūkymas, cukrinis diabetas (CD), kairiojo skilvelio hipertrofija. Būtent pastarojo rodiklio vertinimas sulaukė didžiausios kritikos, kadangi nėra specifiskas, reikalauja laiko ir resursų ir kitose skaičiuoklėse nenaudojamas. Taip pat tirta labai homogeniška tiri- amųjų grupė – baltaodžiai, vidutinės klasės amerikiečiai, todėl ji gali neat- spindėti populiacijos tiek Amerikoje, tiek kituose regionuose. Daugelis stu- dijų teigia, jog Framinghamo RS ne- tiksliai įvertina riziką, dėl to neturėtų būti naudojama Europoje [31]. Britų studija parodė, jog Framinghamo RS perversina riziką, ir šį teiginį patvirtino škotų studija, kuri taip pat išryški-

no didelę socialinio nepritekliaus įtaką paciento rizikai ir šios skalės nelygumą prisitaikyti prie socialinių ekonominių realiųjų [32, 33]. Panašus kardiovaskulinės rizikos pervertinimas būdingas ir Vokietijai [34].

Ši skaičiuoklė tapo pavyzdžiu kitoms ir ja remiantis buvo sukurti ne tik atnaujinimai, bet ir kiti modeliai. Dėl šių priežasčių svarbu paminėti Framinghams RS, tačiau praktikoje jos naudoti nerekomenduojame.

1998 metų Framinghams RS modelis bendrai KŠL rizikai vertinti

Remiantis Framinghams širdies studijos populiacijos tyrimais, rizikos skaičiuoklė dar kartą buvo modifikuojama ir 1998 metais buvo pristatytas bendrosios KŠL rizikos vertinimo modelis [35, 36]. Ši skaičiuoklė, naudodama 5 345 pacientų (2 489 vyrų ir 2 856 moterų) nuo 30 iki 74 metų duomenis, leido klasifikuoti pacientus į mažos, vidutinės ir didelės rizikos grupes ir vertino visas KŠL baigtis, įskaitant mirtį nuo KŠL, MI, nestabilią krūtinės anginą ir krūtinės anginą. Modelio kintamieji: amžius, lytis, bendrojo cholesterolio koncentracija, DTL-cholesterolio koncentracija, sAKS, rūkymas, CD [35].

Kaip ir pirmoji Framinghams RS, jos įpėdinė susidūrė su panašiomis problemomis. Italų ir danų studijos įvertinusios šį įrankį nustatė, kad jam būdingas rizikos pervertinimas [37, 38]. Ispanijos populiacijoje skaičiuoklė pervertino riziką dvigubai [39], o Kinijoje – iki penkių kartų [40]. Nepaisant to, būtent Framinghams RS tiksliausiai prognozavo kardiovaskulinio įvykio riziką iš retrospektyvių MI patyrušių 1 110 pacientų duomenų [41].

Naudoti šią skaičiuoklę nerekomenduojama, kadangi tirta kohorta homogeniška ir atsirado šios skalės atnaujinimų.

Amerikos kardiologijos kolegijos/Amerikos širdies ligų asociacijos sujungtų kohortos lygčių modelis

Framinghams RS buvo dar kartą atnaujinta 2001 metais, kai buvo paskelbtas Framinghams RS ATP-III modelis sunkiai KŠL įvertinti [42], o 2013 metais atsirado Amerikos kardiologijos kolegijos/Amerikos širdies ligų asociacijos (AKK/AŠA) sudarytas sujungtų kohortos lygčių (SKL, angl. *pooled cohort equations*) modelis. Jo kintamieji: amžius, lytis, rasė (išski-

riami afroamerikiečiai), sAKS, dAKS, bendrojo cholesterolio koncentracija, DTL-cholesterolio koncentracija, CD, arterinės hipertenzijos gydymas ir rūkymas [43]. Atnaujinime skaičiuojama 10 metų rizika patirti MI, insultą ar mirtį nuo MI ar insulto pacientams, kurie prieš tai nesirgo kardiovaskuline liga. Tirta populiacija – 24 626 amerikiečiai nuo 40 iki 79 metų, įtraukti ne tik baltodžiai žmonės [44]. Būtent SKL pacientų rizikai vertinti rekomenduoja Jungtinių Amerikos Valstijų (JAV) 2018 metų cholesterolio ir 2017 metų hipertenzijos gydymo gairės, kadangi jos labiausiai atitinka jų populiaciją. Lygtis turėtų būti naudojama sąmoningai aukštą socialinį ekonominį statusą turintiems žmonėms, kurie gauna gydymą ir atsakingai dalyvauja prevencijos programose, kadangi jų kardiovaskulinė rizika pervertinama. Žemo socioekonominio statuso žmonėms kaip tik būdingas nuvertinimas, dėl to tokius žmones reikėtų įvertinti atitinkamai [45]. Šio modelio privalumas – galimybė perklasifikuoti pacientą į kitą grupę pagal jo kalcio kiekio vainikinėse kraujagyslėse rezultatus, ko neleidžia padaryti jokia kita aptarta skaičiuoklė [45]. Įdomu tai, jog Olandų studijoje, naudojantis šia skaičiuokle, gydymas statinais buvo rekomenduojamas dažniau, nei naudojantis SCORE modeliu. Beveik visiems vyrams, vyresniems kaip 55 metų, ir moterims, vyresnėms kaip 65 metų, buvo rekomenduojamas gydymas [46]. 2019 metais skaičiuoklė buvo papildyta naujais duomenimis, kadangi patys tyrėjai pastebėjo, jog juodaodžių amerikiečių kardiovaskulinė rizika buvo apskaičiuojama netiksliai. Taip pat į rizikos apskaičiavimo kintamuosius įtraukta mažo tankio lipoproteinų cholesterolio (MTL-cholesterolio) koncentracija, gydymas statinais ar aspirinu [47].

Ši skaičiuoklė tikrai nusipelnė dėmesio ir gali būti naudojama, tačiau reikia pabrėžti, jog dislipidemijos gydymas vadovaujantis šiuo modeliu skiriamas dažniau, nei kitais. Tirta imtis taip pat neatitinka Lietuvos populiacijos.

Kardiovaskulinės rizikos skalė „QRISK3“

Pirmasis britų kardiovaskulinės rizikos vertinimo modelis pavadinimu „QRISK“ pasirodė 2007 metais kaip atsakas į Framinghams RS. Imtis buvo sudaryta iš Jungtinės Karalystės gyventojų, skaičiuoklė buvo nuolat atnaujinama ir tapo plačiai naudojama bei rekomenduojama Anglijos nacionalinės sveikatos tarnybos [6].

2017 metų skaičiuoklės tirta populiacija buvo sudaryta iš 1 360 457 moterų ir 1 310 841 vyrų pacientų nuo 25 iki 84 metų amžiaus. Fiksuojamos baigtys – KŠL, išeminis insultas, praeinantis išemijos priepuolis. Rizikos veiksnių šioje skaičiuoklėje yra daugiau nei kitose: amžius, lytis, rūkymas, kūno masės indeksas, sAKS, bendrojo cholesterolio ir DTL-cholesterolio koncentracijų santykis, etninė kilmė, šeimos anamnezė, 1 ir 2 tipo CD, gydoma arterinė hipertenzija, reumatoidinis artritas, prieširdžių virpėjimas, lėtinė inkstų liga, migrena, kortikosteroidų vartojimas, sisteminė raudonoji vilklė, atipinių antipsichotikų vartojimas, sunki psichikos liga, erektilinė disfunkcija ar jos gydymas [48]. „QRISK3“ modelio privalumai – įtrauktas amžius nuo 25–84 metų, įtraukti duomenys iš paciento anamnezės: tų ligų, kurios didina kardiovaskulinę riziką, ar vaistų, kurie sukelia dislipidemiją [49]. Svarbu sužinoti apie erektilinę disfunkciją, kadangi ji gali atsirasti prieš 2–3 metus iki KŠL [50]. Palyginus intimos ir medijos storio matavimo apskaičiuotą riziką su tradicinėmis skaičiuoklėmis, būtent „QRISK3“ rezultatai buvo tiksliausi [51]. Taip pat sirgimas psichikos ligomis, kortikosteroidų vartojimas padarė šį modelį labiau prieinamą, kadangi tokiems pacientams jau esamos skaičiuoklės nuvertindavo riziką arba jų negalima buvo vertinti visai [52, 53]. Dar vienas „QRISK3“ privalumas – atitinkamas rizikos vertinimas pagal paciento gyvenamąją vietą ir numanomą ekonominį statusą. Deja, tai nėra pritaikoma Lietuvoje.

„QRISK3“ modelis yra gera alternatyva vertinant kardiovaskulinę riziką pacientams, kurie turi gretutinių ligų, tačiau tuomet būtina surinkti išsamesnę anamnezę. Verta pabrėžti, jog ši skaičiuoklė leidžia vertinti žmonių nuo 25 metų riziką, ko neleidžia kiti aptarti modeliai. Tačiau reikėtų atkreipti dėmesį į tai, jog Jungtinės Karalystės populiacija gali neatitikti Lietuvos.

Perspektyvusis kardiovaskulinės rizikos Miunsterio (PROCAM) modelis sunkiai KŠL vertinti

PROCAM modelis sukurtas 2002 m. naudojant vokiečių kohortą – 5 389 vyrų nuo 35 iki 65 metų [54, 55]. Modelio kintamieji: amžius, MTL-cholesterolio koncentracija, rūkymas, DLT cholesterolio koncentracija, sAKS, šeiminė ankstyvo MI anamnezė, CD, trigliceridų koncentracija. Prognozuojamos

baigtys: mirtis nuo KŠL ir nemirtinas MI. Modelio privalumai yra MTL-cholesterolio koncentracijos, trigliceridų koncentracijos, šeimos anamnezės įtraukimas, tačiau imtis yra homogeniška, tirta populiacija – vyrai. Taip pat neregistruotos kitos ŠKL. Kaip ir patys kūrėjai pripažįsta, PROCAM yra panašus į Framinghamo RS ATP-III, kurį dabar jau yra pakeitęs SKL [54]. Deja, studijų, tiriančių PROCAM, yra mažai, tačiau pažymėtina, jog dėl pervertinimo šis įrankis yra nerekomenduojamas vyrų absoliučiai rizikai įvertinti Belfaste ir Prancūzijoje [56].

Dėl šių priežasčių šį modelį rekomenduojame naudoti tik retais atvejais, atkreipiant dėmesį, jog rizika vertinama tik vyrams.

Reynoldso rizikos skalė moterims ir vyrams

Reynoldso rizikos skalė moterims sukurta kaip atsakas į kritikuojamas Framinghamo kohorta paremtas skalės. Buvo stebima 24 558 JAV moterys nuo 45 metų ir pagal jų duomenis 2007 metais buvo sukurtas naujas rizikos skaičiavimo modelis, kuris įtraukė tradicinius rizikos veiksnius – amžių, bendrąjį cholesterolį, DTL-cholesterolį, sAKS, CD (vertinama pagal gliukozilinto hemoglobino koncentraciją), rūkymą, bei anksčiau nenaudotus rodiklius – didelio jautrumo C reaktyvų baltymą (dj-CRB) ir šeimines anamnezę [57]. Prognozuojamos baigtys – bendros ŠKL, tarp jų pabrėžtinai ir vainikinių arterijų revaskuliarizacijos rizika. Šis modelis sukurtas moterims, kadangi 20 % kardiovaskulinių įvykių įvyksta moterims, neturinčioms klasiškinių rizikos veiksnių [58]. Kai kurios studijos teigia, jog šio modelio rezultatai moterims yra tikslesni nei Framinghamo rizikos modeliai [59]. Tačiau vėliau įrodyta, jog, priešingai nei daugelis kitų skaičiuoklių, Reynoldso skalė nuvertino moterų riziką 21 % [11]. Pabrėžtinai šios rizikos skalės

trūkumas – kohorta sudaryta daugiausia iš baltaodžių sveikatos apsaugos srities atstovų, dėl to rizikos įvertinimas tikslesnis būtent aukšto socialinio ekonominio statuso moterims. Reynoldso rizikos skalė vyrams atsirado 2008 metais, laikantis to paties principo: dj-CRB kaip uždegimo rodiklio pridėjimas ir klausimas apie šeimos anamnezę yra reikšmingi veiksniai, leidžiantys vertinti riziką [60]. Tiriamoji populiacija buvo sudaryta iš 10 724 pasiturinčių amerikiečių gydytojų nuo 50 metų, turinčių prieigą prie prevencijos ir gydymo paslaugų. Tirtos baigtys – bendros ŠKL, įskaitant vainikinių arterijų revaskuliarizacijos riziką [58]. Būtent ši skalė pasirodė geriausiai 2015 metų studijoje – rastas 9 % pervertinimas [11].

Reynoldso rizikos skalės vyrams ir moterims rekomenduoti negalime, kadangi tirta populiacija – baltaodžiai amerikiečiai, dirbantys sveikatos apsaugos srityje, taigi negalime jų duomenų prilyginti Lietuvos populiacijai.

IŠVADOS

Individuali patirtis ir klinikinis mąstymas vertinant individualius paciento rizikos veiksnius išlieka svarbiu įrankiu. Kadangi rizikos veiksnių yra daug ir kiekvieno įtaka kardiovaskulinei rizikai yra nevienoda, klinikinėje praktikoje būtina naudoti skaičiuokles. Įvertinus bendrą širdies ir kraujagyslių ligų riziką galima spręsti, ar pacientui užtenka koreguoti gyvenimo būdą, ar reikia medikamentinio gydymo. Gydytojais turėtų naudoti modelį, kuo labiau atitinkantį pacientų populiaciją, žinoti jų pasirinktos skaičiuoklės prognozuojamus kardiovaskulinius įvykius ir kitus ypatumus. Šiuo metu labiausiai rekomenduotume Europos kardiologų draugijos 2021 metų SCORE ir SCORE2-OP skaičiuokles. ◆

Gauta: 2021 09 29
Priimta spaudai: 2021 12 30

LITERATŪRA

1. Movsisyan NK, Vinciguerra M, Medina-Inojosa JR, Lopez-Jimenez F. Cardiovascular diseases in Central and Eastern Europe: a call for more surveillance and evidence-based health promotion. *Ann Glob Health* 2020; 86(1): 21.
2. Conroy RM, Pyörälä K, Fitzgerald AP, Sans S, Menotti A, De Backer G, et al. Estimation of ten-year risk of fatal cardiovascular disease in Europe: the SCORE project. *Eur Heart J* 2003; 24(11): 987–1003.
3. SCORE2 working group and ESC Cardiovascular risk collaboration. SCORE2 risk prediction algorithms: new models to estimate 10-year risk of cardiovascular disease in Europe. *Eur Heart J* 2021; 42(25): 2439–54.
4. Corrado D, Thieme G, Pennelli N. Sudden death as the first manifestation of coronary artery disease in young people (less than or equal to 35 years). *Eur Heart J* 1988; 9(Suppl N): 139–44.
5. Anderson KM, Odell PM, Wilson PW, Kannel WB. Cardiovascular disease risk profiles. *Am Heart J* 1991; 121(1 Pt 2): 293–8.
6. Hippisley-Cox J, Coupland C, Vinogradova Y, Robson J, May M, Brindle P. Derivation and validation of QRISK, a new cardiovascular disease risk score for the United Kingdom: prospective open cohort study. *BMJ* 2007; 335(7611): 136.
7. Lippi G, Sanchis-Gomar F. The 'lottery' of cardiovascular risk estimation with Internet-based risk calculators. *J Med Syst* 2018; 42(4): 68.

Summary

REVIEW OF CARDIOVASCULAR RISK ASSESSMENT MODELS

Egidija Rinkūnienė,
Jolita Badarienė,
Vilma Dženkevičiūtė,
Eleonora Ivanova

Background. Primary prevention is the key method for cardiovascular risk assessment and timely initiation of appropriate management. While many risk calculators exist it is important to understand which ones are the most accurate.

Objective. The purpose of this study was to evaluate the most popular cardiovascular risk calculators and consider which ones are relevant to a Lithuanian population.

Methods. Literature from PubMed, Cochrane Library, and web search engine Google Scholar.

Results. All the risk calculators used age, gender, smoking and systolic blood pressure as cardiovascular disease predictor variables. Other utilized risk factors vary while no strong consensus exists on their value between authors. Models differ by databases they are derived from and clinical endpoints with some predicting only fatal cardiovascular disease and others a broader range of cardiovascular disease. All models tend to overestimate cardiovascular risk especially if cohorts used in development are out-of-date. In Lithuania the models derived from high-risk European populations are the most adaptable.

Conclusions. Abundance of risk factors and their different contribution to cardiovascular disease is the reason why risk assessment tools should be used. We recommend models derived and calibrated for populations most representative of Lithuanian population: the models published by European Society of Cardiology in 2021.

Keywords: risk calculators, risk models, prevention of cardiovascular disease.

8. Karmali KN, Persell SD, Perel P, Lloyd-Jones DM, Berendsen MA, Huffman MD. Risk scoring for the primary prevention of cardiovascular disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2017; 3(3): CD006887.
9. Allan GM, Nouri F, Korownyk C, Kolber MR, Vandermeer B, McCormack J. Agreement among cardiovascular disease risk calculators. *Circulation* 2013; 127(19): 1948–56.
10. Jackson R, Kerr A, Wells S. Vascular risk calculators. *Circulation* 2013; 127(19): 1929–31.
11. DeFilippis AP, Young R, Carrubba CJ, McEvoy JW, Budoff MJ, Blumenthal RS, et al. An analysis of calibration and discrimination among multiple cardiovascular risk scores in a modern multiethnic cohort. *Ann Intern Med* 2015; 162(4): 266–75.
12. Graham IM, Stewart M, Hertog MGL, Cardiovascular Round Table Task Force. Factors impeding the implementation of cardiovascular prevention guidelines: findings from a survey conducted by the European Society of Cardiology. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2006; 13(5): 839–45.
13. Pignone M, Phillips CJ, Elasy TA, Fernandez A. Physicians' ability to predict the risk of coronary heart disease. *BMC Health Serv Res* 2003; 3(1): 13.
14. Montgomery AA, Fahey T, MacKintosh C, Sharp DJ, Peters TJ. Estimation of cardiovascular risk in hypertensive patients in primary care. *Br J Gen Pract* 2000; 50(451): 127–8.
15. Sposito AC, Ramires JAF, Jukema JW, Molina JC, da Silva PM, Ghadanfar MM, et al. Physicians' attitudes and adherence to use of risk scores for primary prevention of cardiovascular disease: cross-sectional survey in three world regions. *Curr Med Res Opin* 2009; 25(5): 1171–8.
16. Mosca L, Linfante AH, Benjamin EJ, Berra K, Hayes SN, Walsh BW, et al. National study of physician awareness and adherence to cardiovascular disease prevention guidelines. *Circulation* 2005; 111(4): 499–510.
17. HeartScore [Internet]. [cited 2021 Sep 16]. Available from: https://www.heartscore.org/en_GB/
18. Lindman AS, Veierød MB, Pedersen JI, Tverdal A, Njølstad I, Selmer R. The ability of the SCORE high-risk model to predict 10-year cardiovascular disease mortality in Norway. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2007; 14(4): 501–7.
19. Saidj M, Jørgensen T, Prescott E, Borglykke A. Poor predictive ability of the risk chart SCORE in a Danish population. *Dan Med J* 2013; 60(5): A4609.
20. Stenlund H, Lönnberg G, Jenkins P, Norberg M, Persson M, Messner T, et al. Fewer deaths from cardiovascular disease than expected from the Systematic Coronary Risk Evaluation chart in a Swedish population. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2009; 16(3): 321–4.
21. Ulmer H, Kollerits B, Kelleher C, Diem G, Concin H. Predictive accuracy of the SCORE risk function for cardiovascular disease in clinical practice: a prospective evaluation of 44 649 Austrian men and women. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2005; 12(5): 433–41.
22. Neuhauser HK, Ellert U, Kurth B-M. A comparison of Framingham and SCORE-based cardiovascular risk estimates in participants of the German National Health Interview and Examination Survey 1998. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2005; 12(5): 442–50.
23. Ramsay SE, Morris RW, Whincup PH, Papacosta AO, Thomas MC, Wannamethee SG. Prediction of coronary heart disease risk by Framingham and SCORE risk assessments varies by socioeconomic position: results from a study in British men. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2011; 18(2): 186–93.
24. Piko P, Kosa Z, Sandor J, Adany R. Comparative risk assessment for the development of cardiovascular diseases in the Hungarian general and Roma population. *Sci Rep* 2021; 11(1): 3085.
25. Santos-Ferreira C, Baptista R, Oliveira-Santos M, Moura JP, Gonçalves L. A 10- and 15-year performance analysis of ESC/EAS and ACC/AHA cardiovascular risk scores in a Southern European cohort. *BMC Cardiovasc Disord* 2020; 20(1): 301.
26. SCORE2-OP working group and ESC Cardiovascular risk collaboration. SCORE2-OP risk prediction algorithms: estimating incident cardiovascular event risk in older persons in four geographical risk regions. *Eur Heart J* 2021; 42(25): 2455–67.
27. Visseren FLJ, Mach F, Smulders YM, Carballo D, Koskinas KC, Bäck M, et al. 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Eur Heart J* 2021; 42(34): 3227–337.
28. North BJ, Sinclair DA. The intersection between aging and cardiovascular disease. *Circ Res* 2012; 110(8): 1097–108.
29. Kannel WB, McGee D, Gordon T. A general cardiovascular risk profile: The Framingham study. *Am J Cardiol* 1976; 38(1): 46–51.
30. Anderson KM, Wilson PW, Odell PM, Kannel WB. An updated coronary risk profile. A statement for health professionals. *Circulation* 1991; 83(1): 356–62.
31. Bastuji-Garin S, Deverly A, Moyse D, Castaigne A, Mancia G, de Leeuw PW, et al. The Framingham prediction rule is not valid in a European population of treated hypertensive patients. *J Hypertens* 2002; 20(10): 1973–80.
32. Brindle P, Emberson J, Lampe F, Walker M, Whincup P, Fahey T, et al. Predictive accuracy of the Framingham coronary risk score in British men: prospective cohort study. *BMJ* 2003; 327(7426): 1267.
33. Tunstall-Pedoe H, Woodward M. By neglecting deprivation, cardiovascular risk scoring will exacerbate social gradients in disease. *Heart* 2006; 92(3): 307–10.
34. Hense H-W, Schulte H, Löwel H, Assmann G, Keil U. Framingham risk function overestimates risk of coronary heart disease in men and women from Germany – results from the MONICA Augsburg and the PROCAM cohorts. *Eur Heart J* 2003; 24(10): 937–45.
35. Wilson PW, D'Agostino RB, Levy D, Belanger AM, Silbershatz H, Kannel WB. Prediction of coronary heart disease using risk factor categories. *Circulation* 1998; 97(18): 1837–47.
36. Framingham risk score for hard coronary heart disease [Internet]. MDCalc. [cited 2021 Sep 16]. Available from: <https://www.mdcalc.com/framingham-risk-score-hard-coronary-heart-disease>
37. Menotti A, Puddu PE, Lanti M. Comparison of the Framingham risk function-based coronary chart with risk function from an Italian population study. *Eur Heart J* 2000; 21(5): 365–70.
38. Thomsen TF, McGee D, Davidsen M, Jørgensen T. A cross-validation of risk-scores for coronary heart disease mortality based on data from the Glostrup Population Studies and Framingham Heart Study. *Int J Epidemiol* 2002; 31(4): 817–22.
39. Marrugat J, D'Agostino R, Sullivan L, Elosua R, Wilson P, Ordovas J, et al. An adaptation of the Framingham coronary heart disease risk function to European Mediterranean areas. *J Epidemiol Community Health* 2003; 57(8): 634–8.
40. Liu J, Hong Y, D'Agostino RB, Wu Z, Wang W, Sun J, et al. Predictive value for the Chinese population of the Framingham CHD risk assessment tool compared with the Chinese multi-provincial cohort study. *JAMA* 2004; 291(21): 2591–9.
41. Garg N, Muduli SK, Kapoor A, Tewari S, Kumar S, Khanna R, et al. Comparison of different cardiovascular risk score calculators for cardiovascular risk prediction and guideline recommended statin uses. *Indian Heart J* 2017; 69(4): 458–63.
42. Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive summary of the third report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA* 2001; 285(19): 2486–97.
43. ACC/AHA ASCVD risk calculator [Internet]. [cited 2021 Sep 16]. Available from: <http://www.cvriskcalculator.com/>

44. Goff DC, Lloyd-Jones DM, Bennett G, Coady S, D'Agostino RB, Gibbons R, et al. 2013 ACC/AHA Guideline on the assessment of cardiovascular risk: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines. *J Am Coll Cardiol* 2014; 63(25, Part B): 2935–59.
45. Lloyd-Jones DM, Braun LT, Ndumele CE, Smith SC, Sperling LS, Virani SS, et al. Use of risk assessment tools to guide decision-making in the primary prevention of atherosclerotic cardiovascular disease: a special report from the American Heart Association and American College of Cardiology. *Circulation* 2019; 139(25): e1162–77.
46. Kavousi M, Leening MJG, Nanchen D, Greenland P, Graham IM, Steyerberg EW, et al. Comparison of application of the ACC/AHA guidelines, Adult Treatment Panel III guidelines, and European Society of Cardiology guidelines for cardiovascular disease prevention in a European cohort. *JAMA* 2014; 311(14): 1416–23.
47. Yadlowsky S, Hayward RA, Sussman JB, McClelland RL, Min Y-I, Basu S. Clinical implications of revised pooled cohort equations for estimating atherosclerotic cardiovascular disease risk. *Ann Intern Med* 2018; 169(1): 20–9.
48. QRISK3 [Internet]. [cited 2021 Sep 16]. Available from: <https://www.qrisk.org/three/index.php>
49. Hippisley-Cox J, Coupland C, Brindle P. Development and validation of QRISK3 risk prediction algorithms to estimate future risk of cardiovascular disease: prospective cohort study. *BMJ* 2017; 357: j2099.
50. Montorsi P, Ravagnani PM, Galli S, Rotatori F, Veglia F, Briganti A, et al. Association between erectile dysfunction and coronary artery disease. Role of coronary clinical presentation and extent of coronary vessels involvement: the COBRA trial. *Eur Heart J* 2006; 27(22): 2632–9.
51. Khanna NN, Jamthikar AD, Gupta D, Nicolaides A, Araki T, Saba L, et al. Performance evaluation of 10-year ultrasound image-based stroke/cardiovascular (CV) risk calculator by comparing against ten conventional CV risk calculators: a diabetic study. *Comput Biol Med* 2019; 105: 125–43.
52. Berry A, Drake RJ, Webb RT, Ashcroft DM, Carr MJ, Yung AR. Investigating the agreement between cardiovascular disease risk calculators among people diagnosed with schizophrenia. *Front Psychiatry* 2018; 9: 685.
53. Ungprasert P, Matteson EL, Crowson CS. Reliability of cardiovascular risk calculators to estimate accurately the risk of cardiovascular disease in patients with sarcoidosis. *Am J Cardiol* 2017; 120(5): 868–73.
54. Assmann G, Cullen P, Schulte H. Simple scoring scheme for calculating the risk of acute coronary events based on the 10-year follow-up of the prospective cardiovascular Münster (PROCAM) study. *Circulation* 2002; 105(3): 310–5.
55. Cardiovascular Risk PROCAM Score Calculator [Internet]. MDApp. [cited 2021 Sep 16]. Available from: <https://www.mdapp.co/cardiovascular-risk-procam-score-calculator-255/>
56. Empiana JP, Ducimetière P, Arveiler D, Ferrières J, Evans A, Ruidavets JB, et al. Are the Framingham and PROCAM coronary heart disease risk functions applicable to different European populations? The PRIME Study. *Eur Heart J* 2003; 24(21): 1903–11.
57. Reynolds Risk Score [Internet]. [cited 2021 Sep 16]. Available from: <http://www.reynoldsriskscore.org/>
58. Ridker PM, Buring JE, Rifai N, Cook NR. Development and validation of improved algorithms for the assessment of global cardiovascular risk in women: the Reynolds Risk Score. *JAMA* 2007; 297(6): 611–9.
59. Cook NR, Paynter NP, Eaton CB, Manson JE, Martin LW, Robinson JG, et al. Comparison of the Framingham and Reynolds Risk Scores for global cardiovascular risk prediction in the multi-ethnic women's health initiative. *Circulation* 2012; 125(14): 1748–56.
60. Ridker PM, Paynter NP, Rifai N, Gaziano JM, Cook NR. C-reactive protein and parental history improve global cardiovascular risk prediction: the Reynolds Risk Score for men. *Circulation* 2008; 118(22): 2243–51, 4p following 2251.