



Nacionālais veselības
dienests



Finansē
Eiropas Savienība
NextGenerationEU



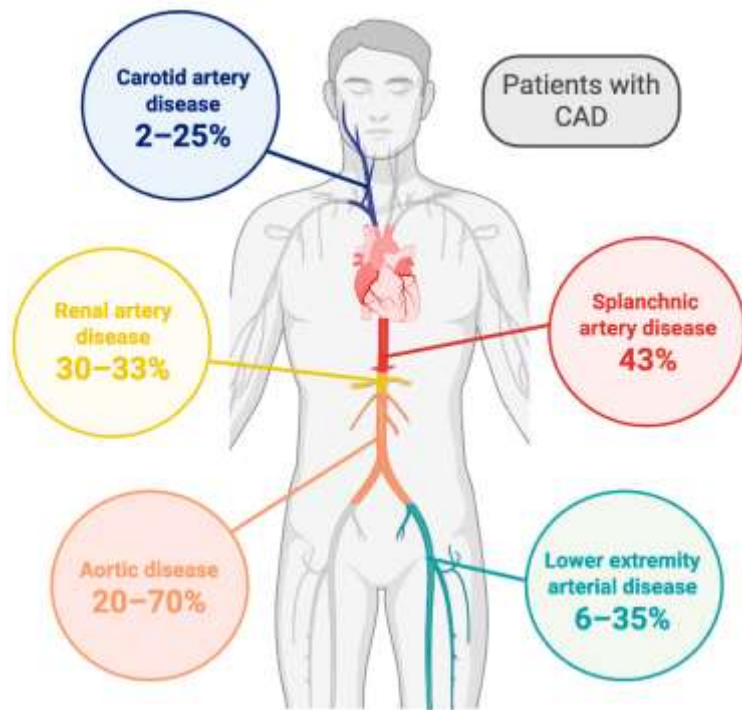
9. JŪNIJĀ
RĪGĀ
ZUZEUM
9.00–18.30

VESELĪBAS APRŪPES PAKALPOJUMU MODEĻU ATTĪSTĪBAS LABORATORIJA

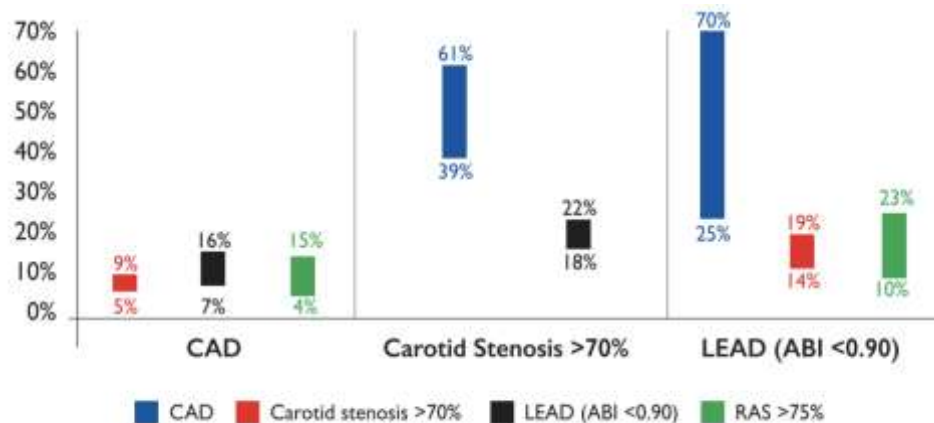
*Sirds – asinsvadu slimību pacientu diagnostikas un ārstēšanas uzlabošana
Paula Stradiņa klīniskajā universitātes slimnīcā: Perifēro asinsvadu operētiem
pacienti - savlaicīga CAD diagnostiska koronārās patoloģijas korekcijai*

Sanda Jēgere, Dainis Krieviņš

Aterosklerotiskas kardiovaskulāras slimības (ASKVS): KAS, CAS un CLI kombinācijas



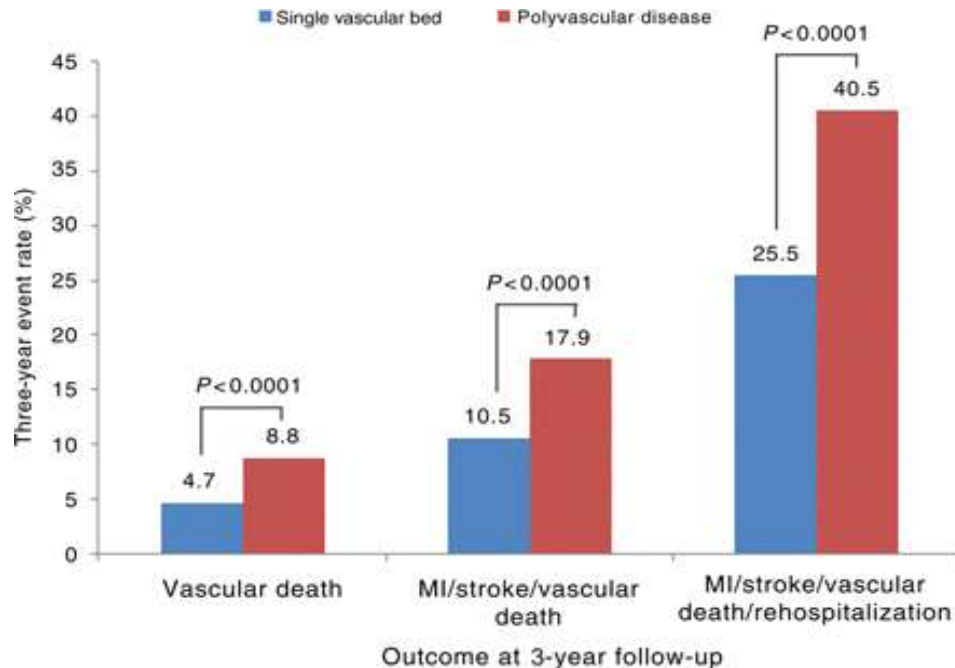
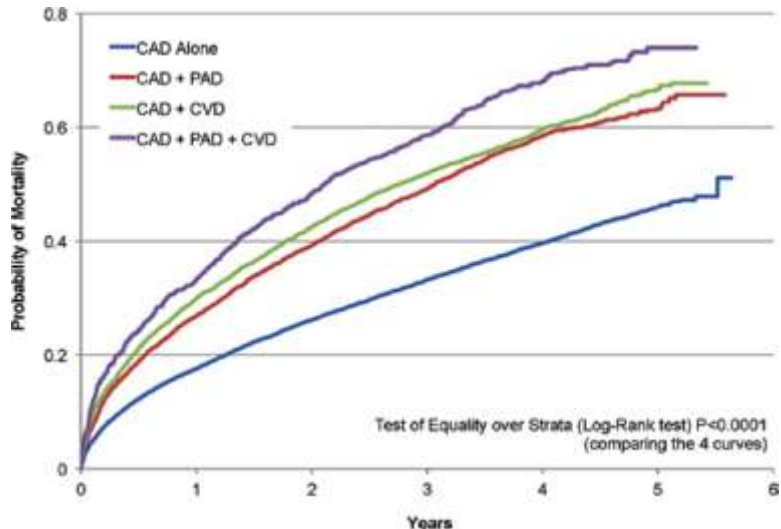
KAS – koronāro artēriju slimība
CAS – miega artēriju stenoze
CLI – kritiska ekstremitāšu slimība



Iznākumi atkarībā no ASKVS lokalizācijas KAS, CAS un CLI izolēti un kombinācijās

CRUSADE Quality Improvement Initiative

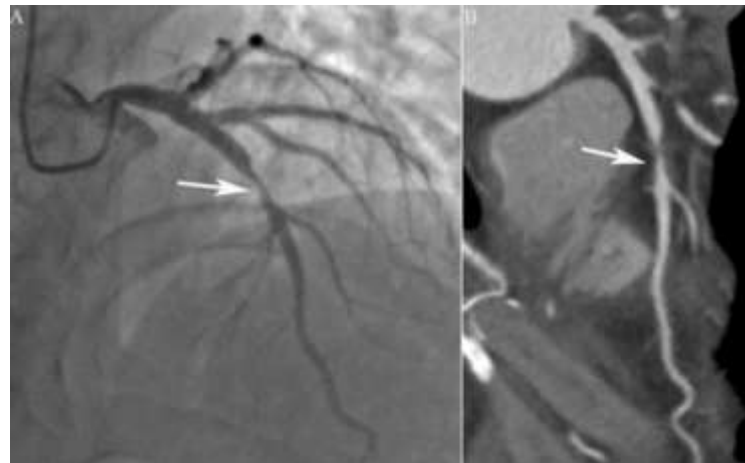
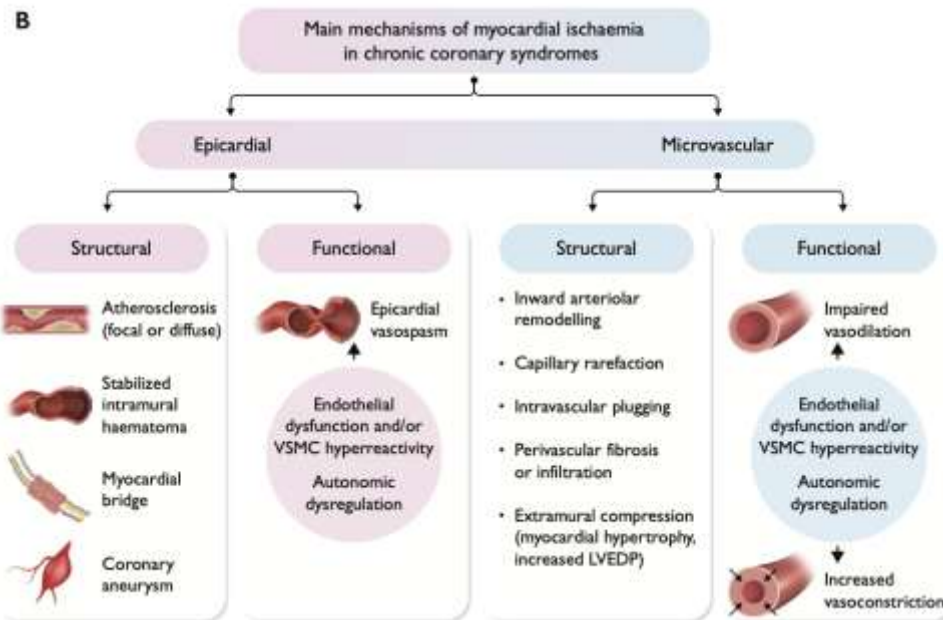
REACH reģistrs



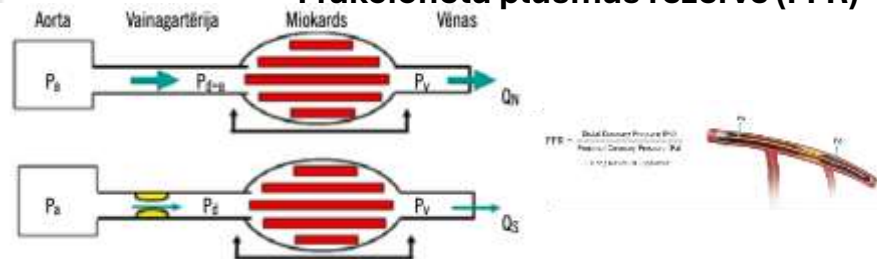
ASKVS patofizioloģija un diagnostika

Anatomija un funkcija

Koronarogrāfija (invazīvi vai CT)



Frakcionētā plūsmas rezerve (FFR)



Of note, different mechanisms of ischaemia may act concomitantly.

Christiaan Vrints. ESC 2024; 30 Aug 2024

Vrints C, et al. 2024 ESC Guidelines for the management of chronic coronary syndromes. Eur Heart J. 2024 Sep 29;45(36):3415-3537.

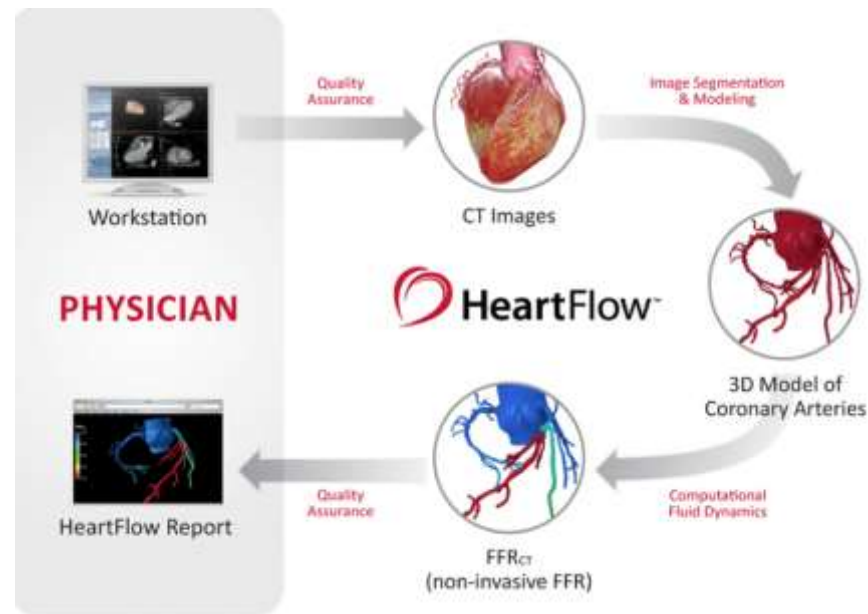
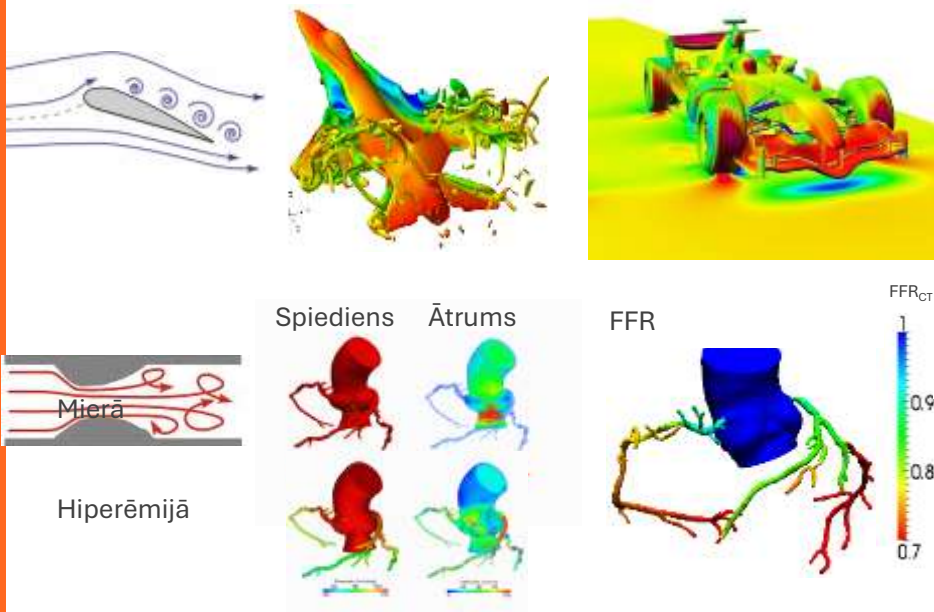
FFR_{ct}

Skaitliskā šķidrumu dinamika (Computational fluid dynamics, CFD) aprēķina šķidrumu spiedienu un ātrumu, balstoties uz fizikas likumiem: nepārtrauktības (masas saglabāšanās) likumu, impulsu nezūdamības likumu.



Angiokirurgs
Kristaps Zariņš

Mehānikas inženieris
Charley Taylor



Apakšprojekta mērķi

Īstermiņa mērķi:

- Spēt atpazīt klīniski nozīmīgu koronāro asinsvadu patoloģiju arī tad, ja pacientam nav izteiktu koronāru simptomu.
- Samazināt kardiovaskulāros notikumus un mirstību pacientiem ar *CLI* vai *CAS*.
- Nodrošināt sirds un asinsvadu slimību pacientiem pieejamu neinvazīvu veselības aprūpes pakalpojumu - FFRct.
- Veikt FFRct metodes klīnisko rezultātu, ekonomiskās efektivitātes un pilnvērtīgas kvalitātes rādītāju iegūšanu, analīzi un metodes novērtēšanu pacientiem ar *CLI* un *CAS*.
- Veikt FFRct pacientu diagnostikas un ārstēšanas vadlīniju algoritma adaptāciju Latvijas veselības aprūpes organizēšanas nosacījumiem, izstrādāt pacientu ceļus. Veikt šīs pieejas pilotēšanu un pilnveidi, sadarbībā ar reģionālām slimnīcām un ģimenes ārstiem.

Ilgtermiņa mērķi:

- Samazināt Latvijas iedzīvotāju mirstību no kardiovaskulārajām slimībām un uzlabot to dzīves kvalitāti.
- Attīstīt PSKUS kā ekselences centru Baltijā Sirds un asinsvadu slimību jomā ar plašu starptautisku atpazīstamību.

Pacientu raksturojums (N=295)

KAS – koronāro artēriju slimība
 CAS – miega artēriju stenoze
 CLI – kritiska ekstremitāšu slimība

Parametrs	FFRct grupa (N=171) Vidējais± STD vai %	Kontroles grupa (N=124) Vidējais± STD vai %	P-vērtība
Vecums	67,1 ± 8,6 (50–88)	69,1 ± 8,7 (50–88)	0,046
Vīrieši	60,8%	53,2%	0,193
Sievietes	39,2%	46,8%	
Hipertensija	83,4%	92,7%	0,018
Dislipidēmija	82,2%	88,7%	0,126
Cukura diabēts	20,1%	23,4%	0,501
Smēķētāji	29,6%	20,2%	0,019
Bijušie smēķētāji	45,6%	40,3%	0,019
Statīni	69,8%	73,4%	0,505
Antiagreganti	81,7%	84,7%	0,497
Antikoagulanti	15,4%	15,3%	0,988
Zināma KAS	0,0%	0,0%	–
Zināma CLI/CAS	100,0%	100,0%	–

Plūsma FFRct grupa: CTA

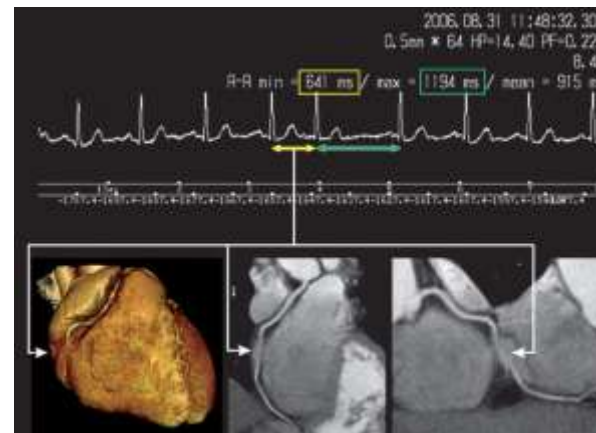
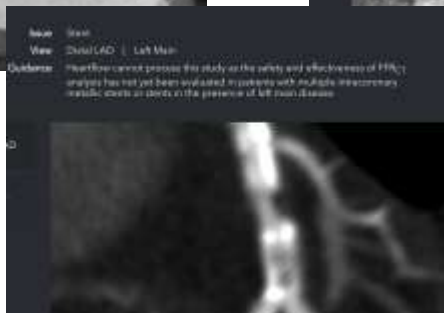
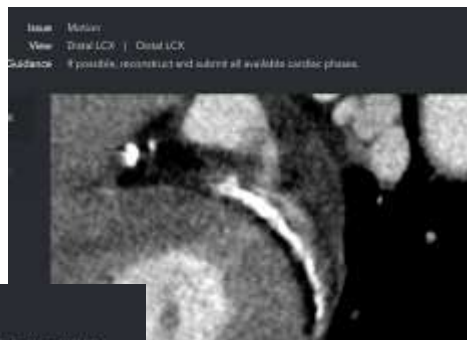
DT (CT) koronārogrāfija (DTA, CTA)

N=167 veikts; N=4 plānots

Vai CTA derīgs FFRct analīzei?

Derīgs N=140; 84%

Nederīgs
N=27, 16%



Sagatavošanas protokols pirms DT

Metoprolols + Ivabradīns 2x/dienā

Pulss	Iestājoties no rīta	Turpina vakarā, tad no rīta
>80x`	M 100mg + Iva 7,5mg	M 100mg + Iva 7,5mg
70-80x`	M 50mg + Iva 7,5mg	M 50mg + Iva 7,5mg
60-70x`	M 50mg + Iva 5mg	M 50mg + Iva 7,5mg
50-60x`	M 25mg + Iva 5mg	Mazina devu uz 1/2
45-50x`	Neko nedod	Neko nedod
<45x`	Neko nedod	Neko nedod

Ja lieto bisoprololu:

Pulss	Iestājoties no rīta	Turpina vakarā	Rīts
>80x`	palielina B par 5mg + Iva 7,5mg	Iva 7,5mg	palielina B līdz 15mg* + Iva 7,5mg
70-80x`	palielina B par 5mg + Iva 7,5mg	Iva 7,5mg	palielina B līdz 15mg* + Iva 7,5mg
60-70x`	Turpina B + Iva 7,5mg	Iva 5mg	palielina B līdz 15mg* + Iva 7,5mg
50-60x`	Turpina B	Iva 5mg	Turpina B un Iva
45-50x`	Turpina B	Neko nedod	Neko nedod
<45x`	Neko nedod	Neko nedod	Neko nedod

* palielina par 5mg, max 20mg 1x dienā

Ja lieto Ivabradīnu, tad shēma kā ar Metoprololu.

Plūsma FFRct grupa: FFRct

DT (CT) koronārogrāfija (DTA, CTA)

N=167 veikts; N=4 plānots

Vai CTA derīgs FFRct analīzei?

Derīgs N=140; 84%

Nederīgs
N=27, 16%

FFRct

Vai ir
nozīmīgi
sašaurināju
mi?

- 1) Vai ir norādījumi par išēmiju – $FFR_{ct} \leq 0,80$?
- 2) Vai ir augsta riska anatomija – $LM \geq 50\%$ vai proksimāls bojājums $\geq 70\%$ galvenajās artērijās?

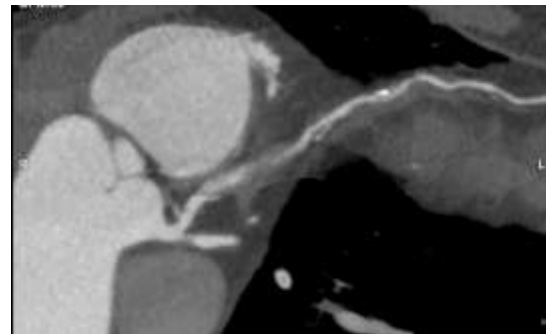
Multidisciplināras sirds un asinsvadu komandas lēmums

FFRct negatīvs (nav išēmijas = 44%)

CT-FFR pozitīvs (išēmija = 56%):

- 1 artērijas išēmija 28%
- 2 artēriju išēmija 16%
- 3 artēriju išēmija 12%

CTA nozīmīgi šašaurinājumi
(bez FFRct analīzes)



N = 15

Nav išēmijas ($FFR_{ct} > 0,80$) Ir išēmija ($FFR_{ct} \leq 0,80$)

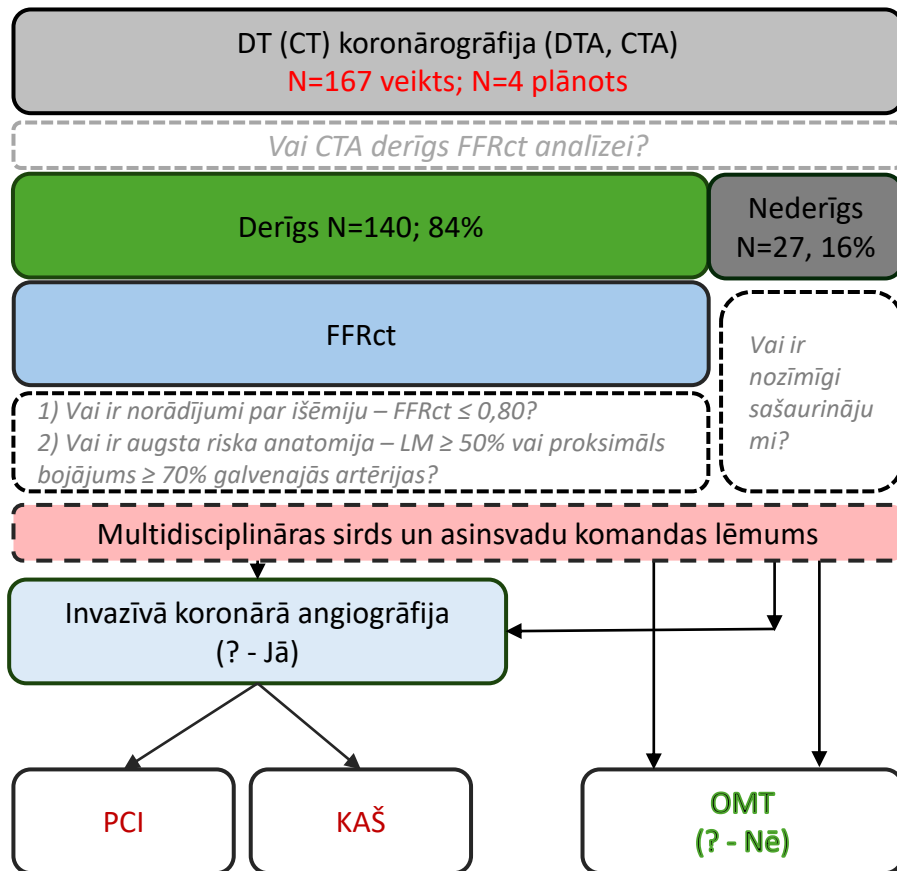


N = 78



N = 62

Plūsma FFRct grupa: invazīvā KG/PCI/KAŠ



Multidisciplināras komandas lēmums lēmums pēc CTA +/- FFRct:

73 (44%) nav indicēta invazīvā koronarogrāfija – turpināma optimāla medikamentozā terapija un riska faktoru modifikācija

94 (56%) indicēta invazīvā angiogrāfija ar sekojošu rekomednēto takti:

16 OMT (17%)

54 PCI (57%)

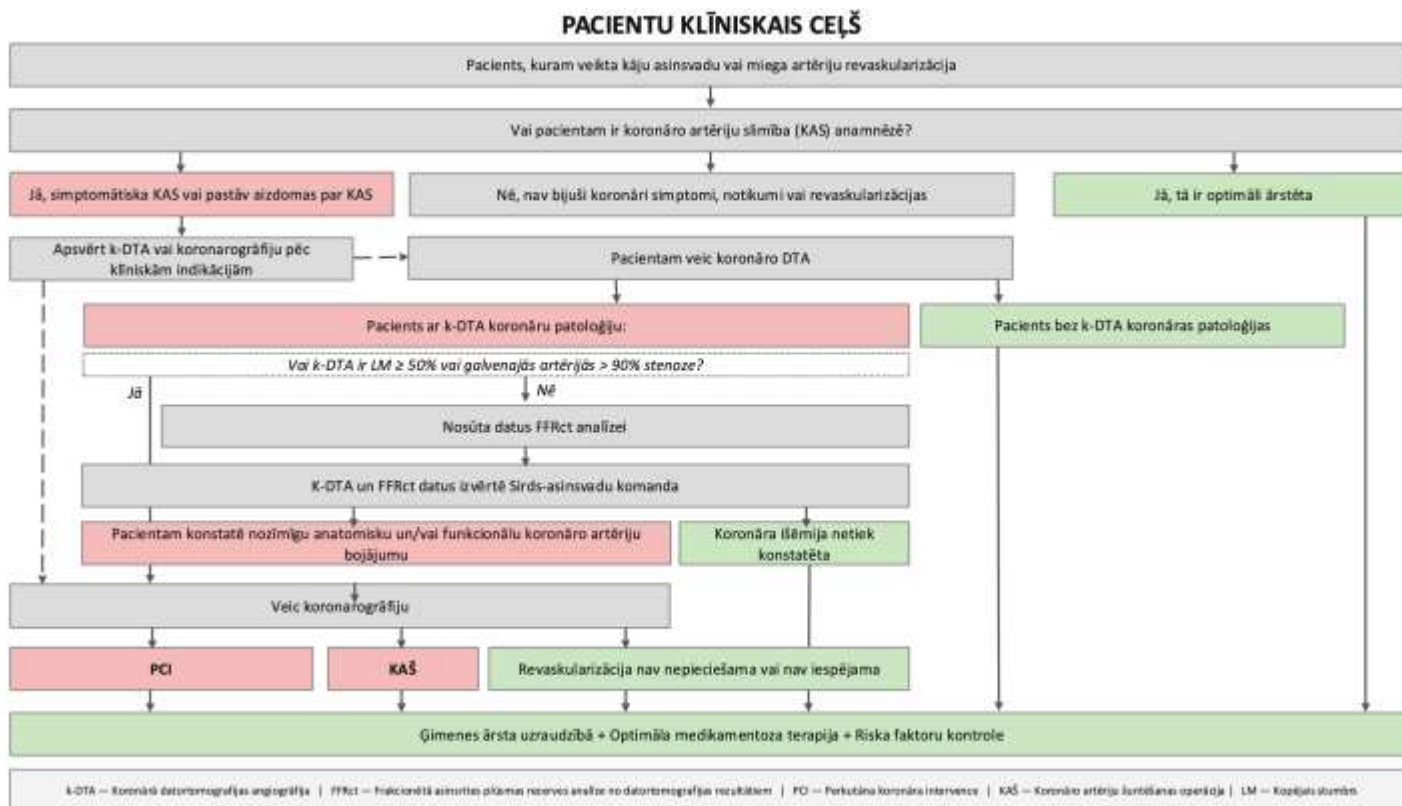
14 KAŠ (15%)

10 – lēmums procesā

Kopējais rezultāts FFRct grupa:

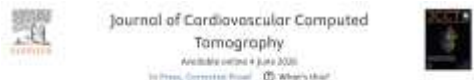
OMT 53%; 41% revaskularizācija; 6% procesā

Pacientu klīniskais ceļš



Konsensa dokument

04.06.2026.



Practice Guidelines

Fractional flow reserve in coronary computed tomography angiography: An expert consensus document of the society of cardiovascular computed tomography (SCCT) and the society for cardiovascular angiography and interventions (SCAI). Endorsed by the American college of cardiology (ACC) ☆, ☆☆

Jonathan A. Wei-McCull^{1,2,3,4,5}, R. S. Lyvise Kwee^{6,7}, Doris W. Such^{8,9}, Eileen S. Mangano^{10,11}, Nick Gurus¹², Timothy A. Finkelstein¹³, Lauren A. Belderson¹⁴, Rhonda M. Orlino¹⁵, Sowtha Chinnayyan¹⁶, Martin Hadamitzky¹⁷, Julia Keady¹⁸, Joo Myung Lee¹⁹, Phil Mayr^{20,21}, Robert B. Heist²², Ronan Harman²³, Barbara Probst²⁴, Prof. Dr. Rainer Riegler²⁵, G. Joseph Schreijer²⁶, Amel H. Seta²⁷, Rami Riegler²⁸

114

D. Krievins, E. Zellans, G. Latkovskis, et al.

Diagnosis of silent coronary ischemia with selective coron revascularization might improve 2-year survival of patient limb-threatening ischemia

J Vasc Surg, 74 (4) (2021), pp. 1261-1271, 10.1016/j.jvs.2021.03.059

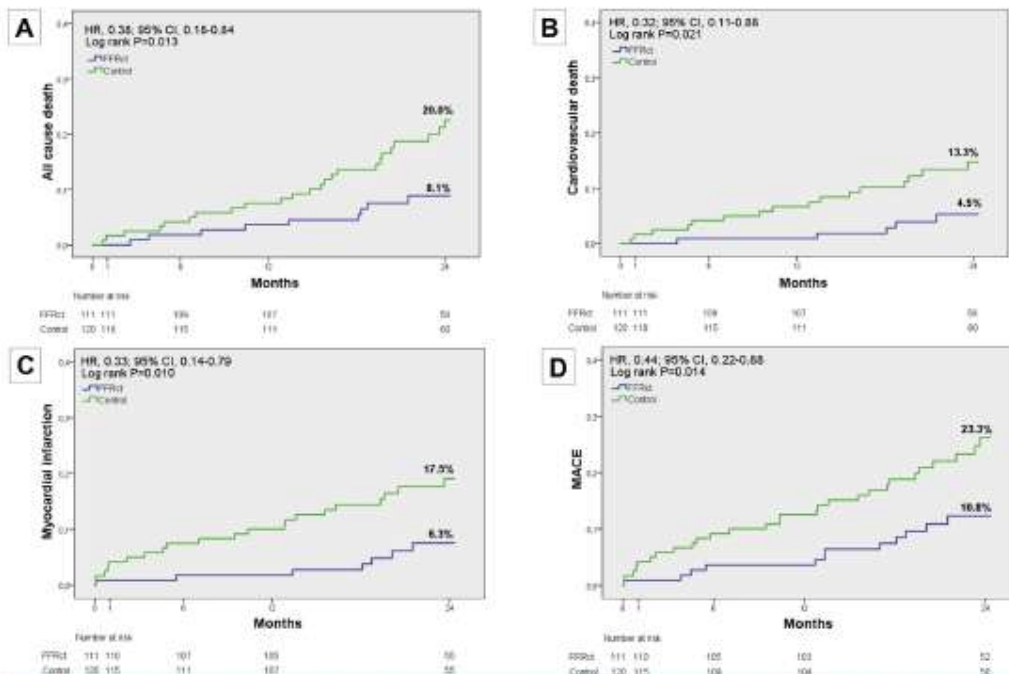


Fig 4. Kaplan Meier survival curves showing all-cause death (A), cardiovascular (CV) death (B), myocardial infarction (MI) (C), and major adverse cardiovascular events (MACE) (D).

Apmācība

<https://stradini.lv/lv/content/video-lekcijas>

1.lekcija "Kas ir FFRct metode" (Prof.D.Kriviņš)



3.lekcija "Kā veikt datortomogrāfijas izmeklējumu pacientam, kas nozīmēts uz FFRct izmeklējumu" (dr.D.S.Putriņš)



PĀRBAUDES TESTS

2.lekcija "FFRct metodes izmantošana medicīnā" (Prof.D.Kriviņš)



PĀRBAUDES TESTS

4.lekcija "Pacienta nozīmēšana un pacienta sagatavošana datortomogrāfijas izmeklējumam, lai varētu veikt FFRct izmeklējumu" (dr.E.Zellāns)



PĀRBAUDES TESTS



Nacionālais veselības dienests



Prasmē
Eiropas Savienībā
Neskatoties uz



2027
Nacionālās
stratēģijas plāns

Pacientu procedūras iznākumu aptauja

PROM (*Patient-Reported Outcome Measures*) datu

- PROM anketas izstrādāšana
- PROM anketas aprobēšana un pacientu ziņoto datu iegūšana
- PROM datu analīze

Pacientu pieredzes novērtējuma jautājumi par FFRct izmeklējumu											
	Pilnībā sapratu	Pilnībā sapratu %	Lielākoties sapratu	Lielākoties sapratu %	Bija daļas neskaidriības	Bija daļas neskaidriības %	Īsti nesapratu	Īsti nesapratu %	kopā	kopā %	
1. Vai Jums bija saprotami izskaidrots, kādam nolīkam FFRct izmeklējums tiek veikts?	64	46,04	48	34,53	22	15,83	5	3,60	139	100,00	
	Jā, ļoti skaidri un noderīgi	Jā, ļoti skaidri un noderīgi %	Daļēji	Daļēji %	Ne īsti	Ne īsti %	Nē, neko jaunu neuzzināju un neieguvu	Nē, neko jaunu neuzzināju un neieguvu %	kopā	kopā %	
2. Vai FFRct rezultāts palīdzēja Jums labāk izprast savu veselības stāvokli?	73	52,52	50	35,97	15	10,79	1	0,72	139	100,00	
	Jā, pilnībā	Jā, pilnībā %	Daļēji	Daļēji %	Īsti nebija skaidrs tālāka plāns	Īsti nebija skaidrs tālāka plāns %	Nē, neko nesapāmu	Nē, neko nesapāmu %	kopā	kopā %	
3. Vai pēc FFRct izmeklējuma Jūs saņēmāt skaidru rīcības plānu no sava ārsta (piemēram, ārstēšanas plānu, novērtējumu, ieteikumus)?	83	59,71	44	31,65	10	7,19	2	1,44	139	100,00	
	Jā, noteikti	Jā, noteikti %	Nedaudz	Nedaudz %	Nē, sajūta nemainījās	Nē, sajūta nemainījās %	Drīzāk radās vairāk jautājumu	Drīzāk radās vairāk jautājumu %	kopā	kopā %	
4. Vai Jūs jutāties drošāk un informētāks/-a par savu veselību pēc izmeklējuma veikšanas?	70	50,36	46	33,09	15	10,79	8	5,76	139	100,00	
	Jā, noteikti	Jā, noteikti %	Iespējams	Iespējams %	Grūti pateikt	Grūti pateikt %	Nē	Nē %	kopā	kopā %	
5. Vai Jūs uzskatāt, ka šāds izmeklējums būtu noderīgs (ieguvums) arī citiem pacientiem ar līdzīgām veselības problēmām?	79	56,83	38	27,34	22	15,83	0	0,00	139	100,00	
	Ļoti labi	Ļoti labi %	Labi	Labi %	Vidēja	Vidēja %	Slihta	Slihta %	kopā	kopā %	
6. Kā Jūs kopumā vērtētu savu pieredzi ar FFRct izmeklējumu?	88	63,31	40	28,78	11	7,91	0	0,00	139	100,00	



Secinājumi

- Pacientiem ar ķirurģiski vai endovaskulāri ārstētu perifēro artēriju slimību indicēta obligāta un padziļinātā kopējā kardiovaskulārā riska novērtēšana, t.sk., pavadot koronāro artēriju slimības diagnostiku neatkarīgi no simptomu esamības ar mērķi samazināt nāves un citu nelabvēlīgu notikumu attīstības risku.
- Pilotprojekta ietvaros sekmīgi ieviesta un aprobēta jauna neinvazīva funkcionālās attēldiagnostikas metode FFRct, kas ļauj diagnosticēt iepriekš nezināmu koronāro artēriju slimību, veikt pacientu stratifikāciju un mērķēti novirzīt uz invazīvo koronarogrāfiju un/vai revaskularizāciju.
- Priekšizpētes laikā veiktā datu analīze norāda uz mazāku kopējo mirstību un kardiovaskulāro notikumu biežumu pēcoperācijas periodā izmantojot FFRct salīdzinājumā ar standarta aprūpi bez padziļinātas riska stratifikācijas, šī hipotēze tiek pārbaudīt randomizēta pētījuma ietvaros
- Pilotprojekta ietvaros izstrādāts klīniskais pacientu ceļš, kura realizācijā stūrakmens ir multidisciplināra komanda, apvienojot angioķirurgu, radiologu, kardiologu, invazīvo kardiologu un sirds ķirurgu.

Pamatojums FFRct pakalpojuma modeļa iekļaušanai valsts apmaksāto veselības aprūpes pakalpojumu grozā

- **Sistēmiskas problēmas risināšana un savlaicīga diagnostika:** Savlaicīga KAS diagnostika augsta kardiovaskulārā riska pacientiem pēc perifēro/miega artēriju revaskularizācijas, kuri bieži ir koronāri asimptomātiski
- **Klīniskā un ekonomiskā efektivitāte:** Agustā kardiovaskulāro notikumu un mirstības riska dēļ šajā grupā diagnostikas atlikšana ir gan medicīniski bīstama, gan finansiāli neefektīva valsts veselības budžetam.
- **Sociālais taisnīgums un vienlīdzīga pieejamība:** Vienlīdzīga un sociāli taisnīga piekļuvi inovatīvai, neinvazīvai un klīniski pamatotai KAS diagnostikai neatkarīgi no pacientu personīgās maksātspējas.
- **Precīza pacientu stratifikācija:** Kā valsts apmaksāts pakalpojums, FFRct nodrošinās standartizētu un drošu algoritmu klīniski nozīmīgas KAS indentifikācijai, skaidri definējot augsta riska grupu, kurai indicēta mērķtiecīga invazīvā diagnostika un sekojoša koronārā revaskularizācija.
- **Vērtībā balstītas veselības aprūpes realizācija:** Valsts budžeta resursu pārbīde no dārgas vēlīno komplikāciju ārstēšanas uz agrīnu diagnostiku un mērķtiecīgu profilaksi. Tas tieši atbilst ilgtspējīgas veselības aprūpes principam – finansēt tehnoloģijas, kas reāli uzlabo pacientu iznākumus un ilgtermiņā mazina kopējās veselības aprūpes izmaksas.
- **Ilgtermiņīgs un drošs aprūpes modelis:** FFRct integrācija valsts sistēmā sniedz iespēju ieviest standartizētu pacientu aprūpes modeli, kas ļauj maksimāli racionāli un tēmēti izmantot invazīvos resursus (katetrizācijas laboratoriju kapacitāti), vienlaikus būtiski mazinot miokarda infarkta risku, hospitalizāciju skaitu, darbību zudumu un kardiovaskulāro mirstību valstī.

Paldies pacientiem un komandai

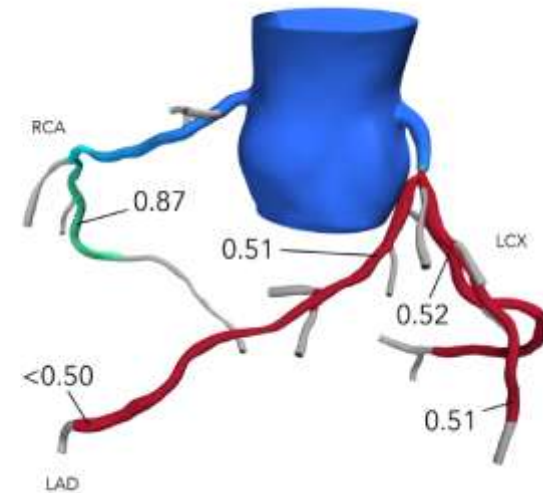
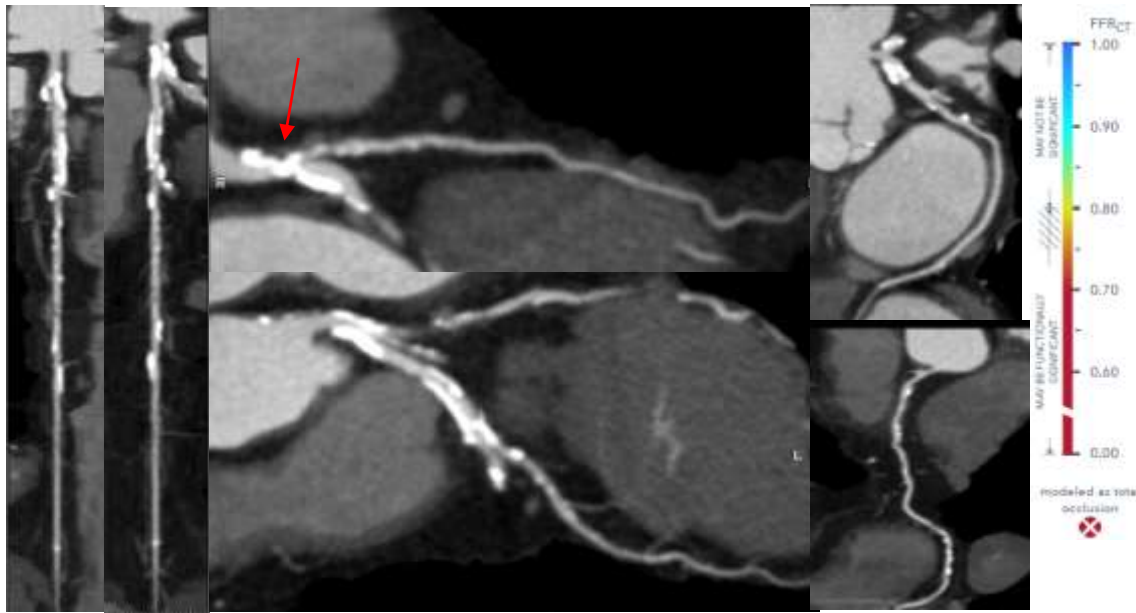
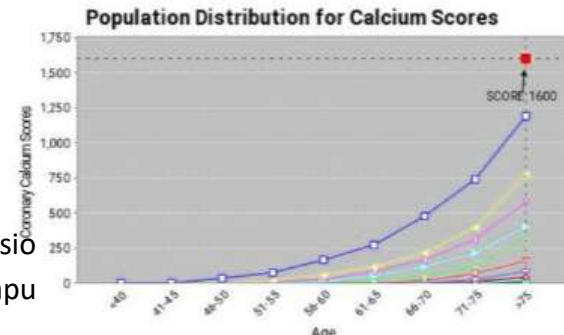
Dainis Krieviņš, Indulis Kumsārs, Ligita Zvaigzne, Roberts Rumba, Edgars Zellāns, Andrejs Ērglis, Sanda Jēgere, Pēteris Stradiņš, Aigars Lācis, Gunārs Mednis, Inguna Ļūļaka, Dāvis Sīmanis Putriņš, Dace Jakovicka, Artūrs Ligers

Par sirdi.lv Inese Mauriņa

Klīniskais piemērs: Sieviete 77 g.v.

15 gadus zināma hipertensija, dislipidēmija (ZBLH 2011.g. 3,58 mmol/l)

Perifēro artēriju slimība: Atherosclerosis. Occlusio a.femoralis superficialis sinistra. Subocclusio a.femoralis communis dextra. St. pēc AFC sin. endarterektomijas un plastikas ar AFS sin. ielāpu un a. poplitea sin revīziju. St. pēc PTA + 2 stenti a.iliaca communis dextra.



Koronāra angiogrāfija un revaskularizācija

