

Zinātne, medicīna un sirdslietu statistiskā ticamība



Prof. Andrejs Ērglis

Latvijas Kardioloģijas centrs

#STATISTIKAI100

Zinātne, medicīna un sirdslietu statistiskā ticamība

Profesors Andrejs Ērglis

Latvijas Kardioloģijas centrs, Paula Stradiņa KUS

LU Kardioloģijas institūts

Latvijas Kardiologu biedrība

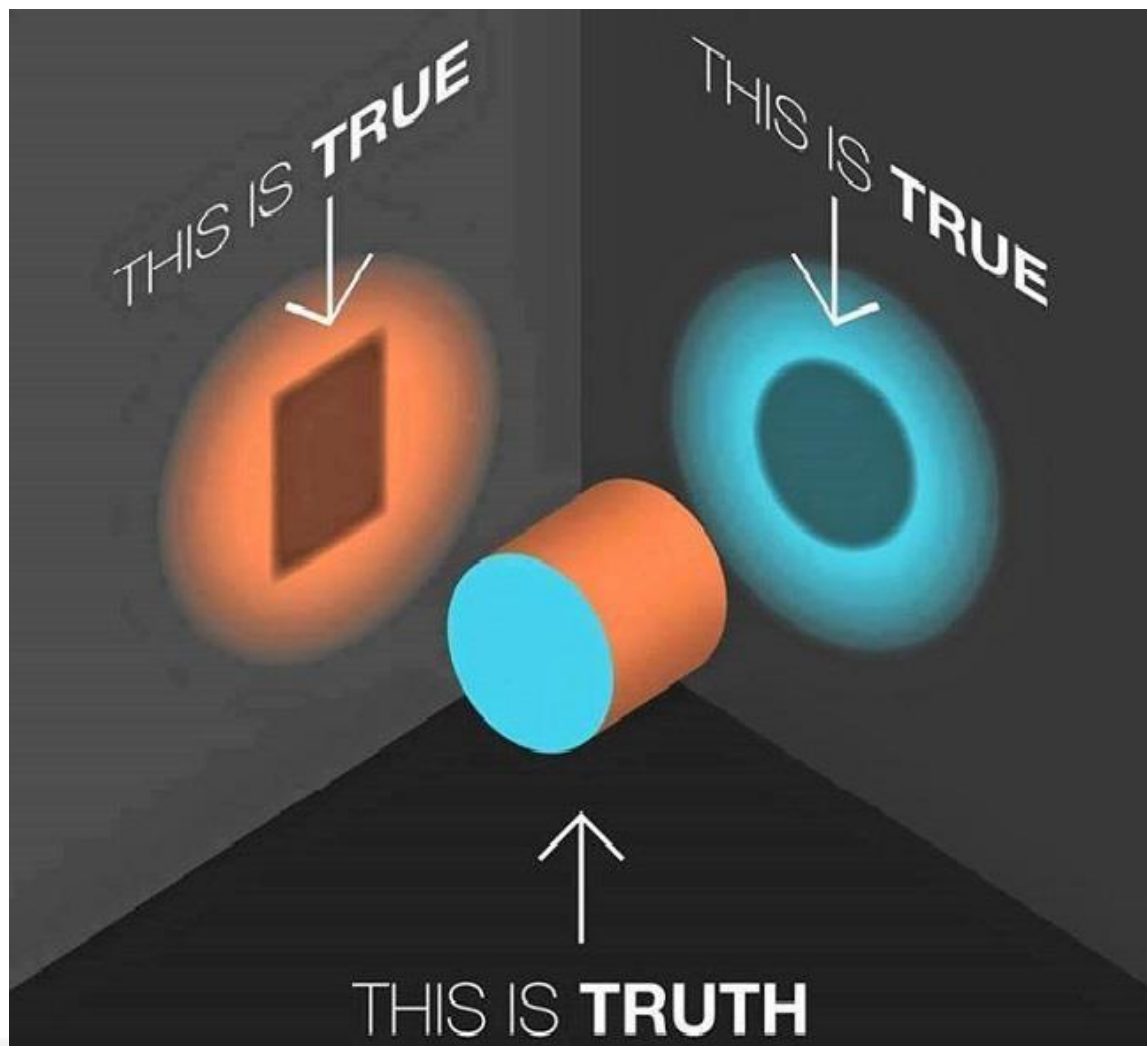


Interesešu konflikta deklarācija



- Esmu saņēmis honorārus par lekcijām no:
 - Amgen, Abbott Laboratories, Astra-Zeneca, Bayer, Boehringer Ingelheim, GlaxoSmithKline, Berlin Chemie / Menarini, Merck, Pfizer, Sandoz, Sanofi, Servier Laboratories, Siemens laboratories
 - Abbott Vascular, Boston Scientific, Biotronik, Biosensors, Cordis

Kur taisnība, kur ilūzija?





**In God we
trust, all
others bring
data.**

–William E. Deming



***William Edwards Deming (1900 – 1993) – amerikāņu inženieris, statistiķis,
profesors un kvalitātes vadības konsultants***

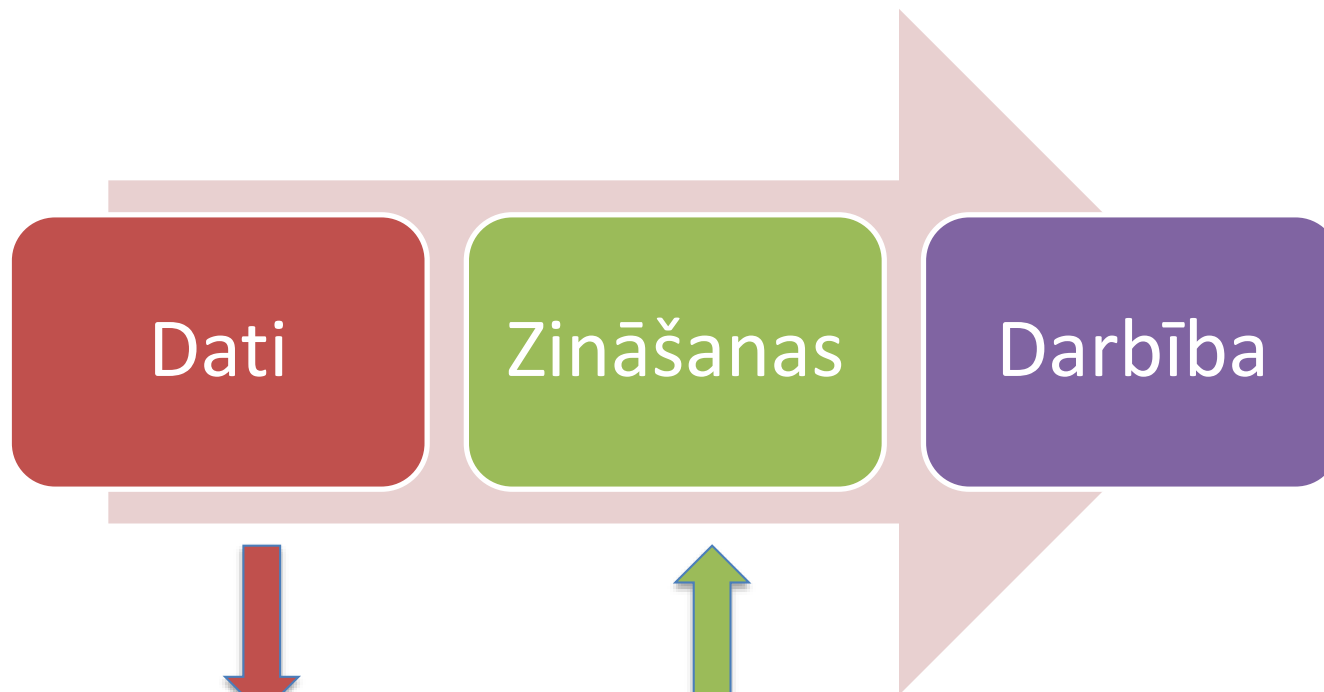


Dati

Zināšanas

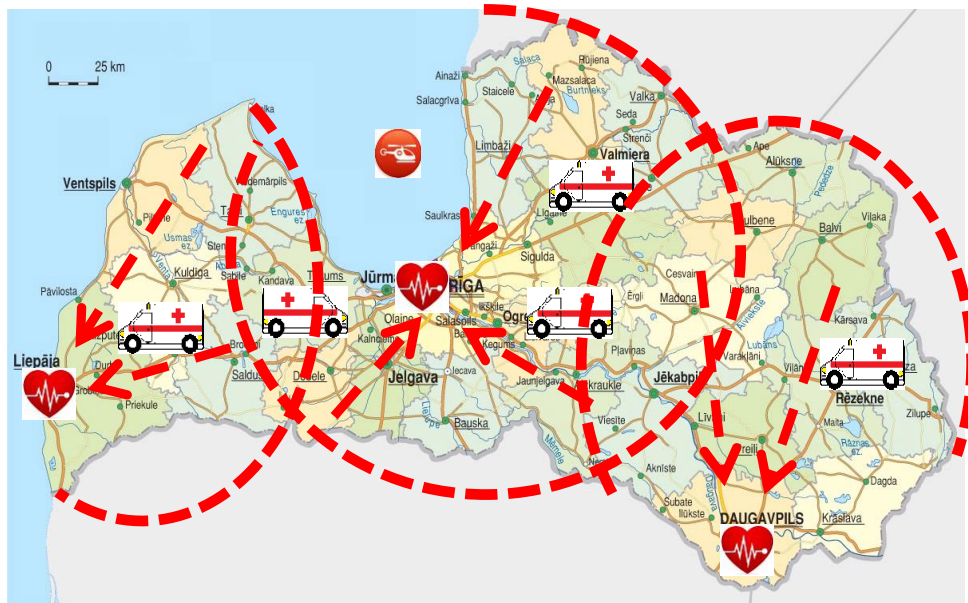
Darbība





***Akūtu koronāru sindromu
reģistrs Latvijā***

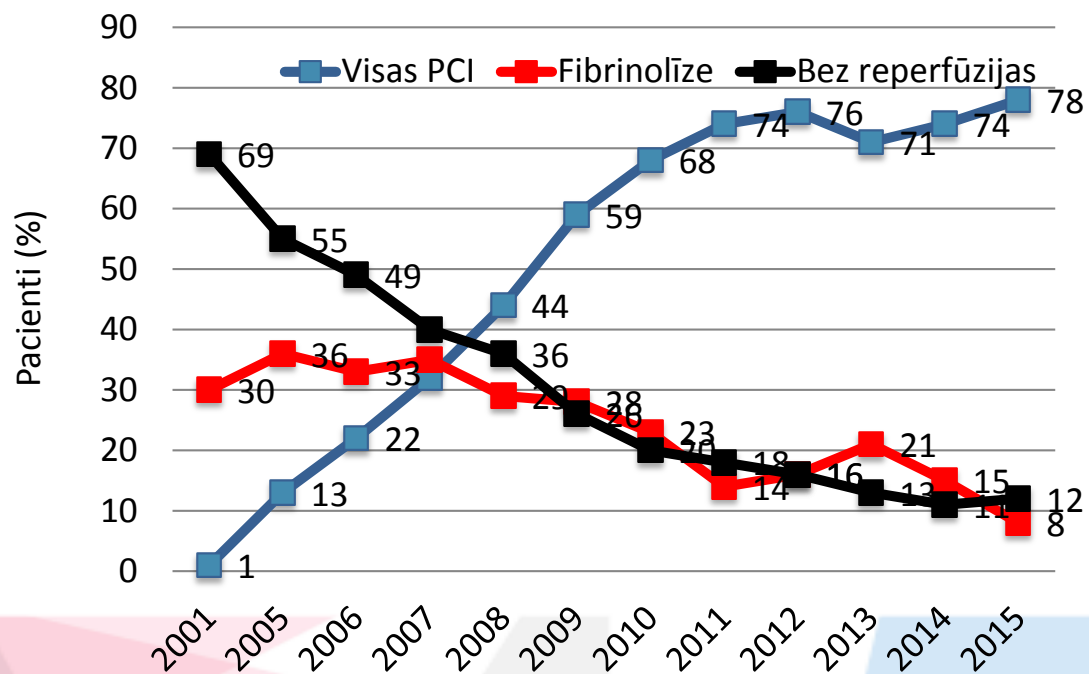




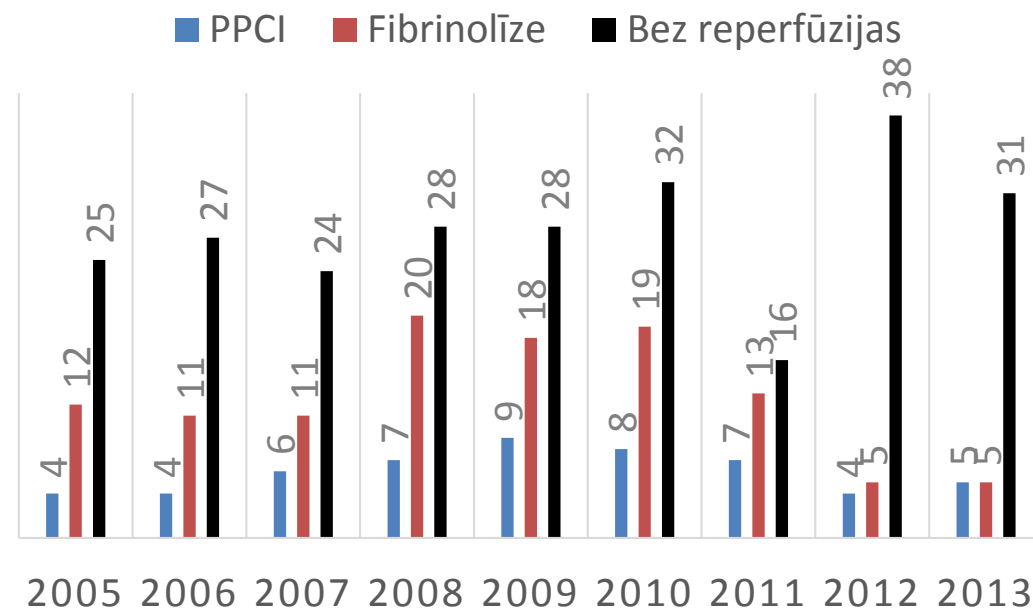
Latvijas AKS reģistrs

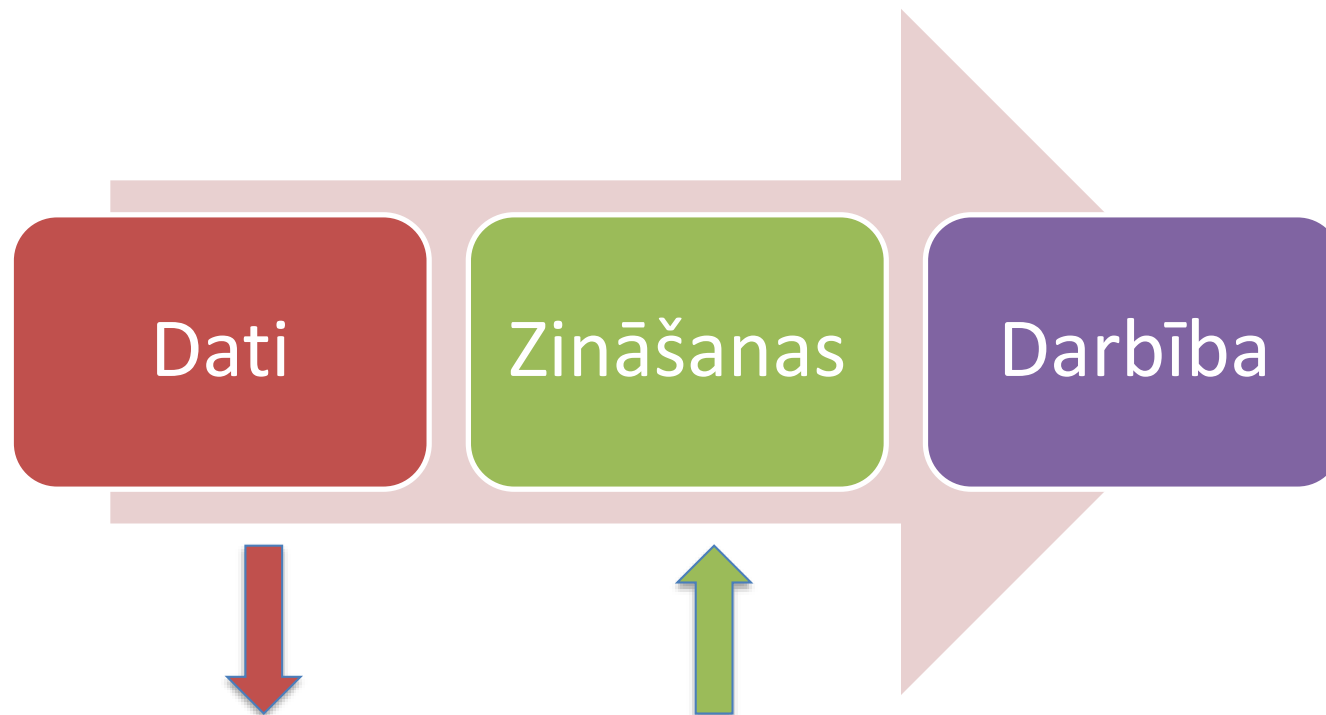
Miokarda infarkta ārstēšana un mirstība

REPERFŪZIJAS STRATĒGIJA



HOSPITĀLĀ MIRSTĪBA(%)





Centrālā statistikas pārvalde

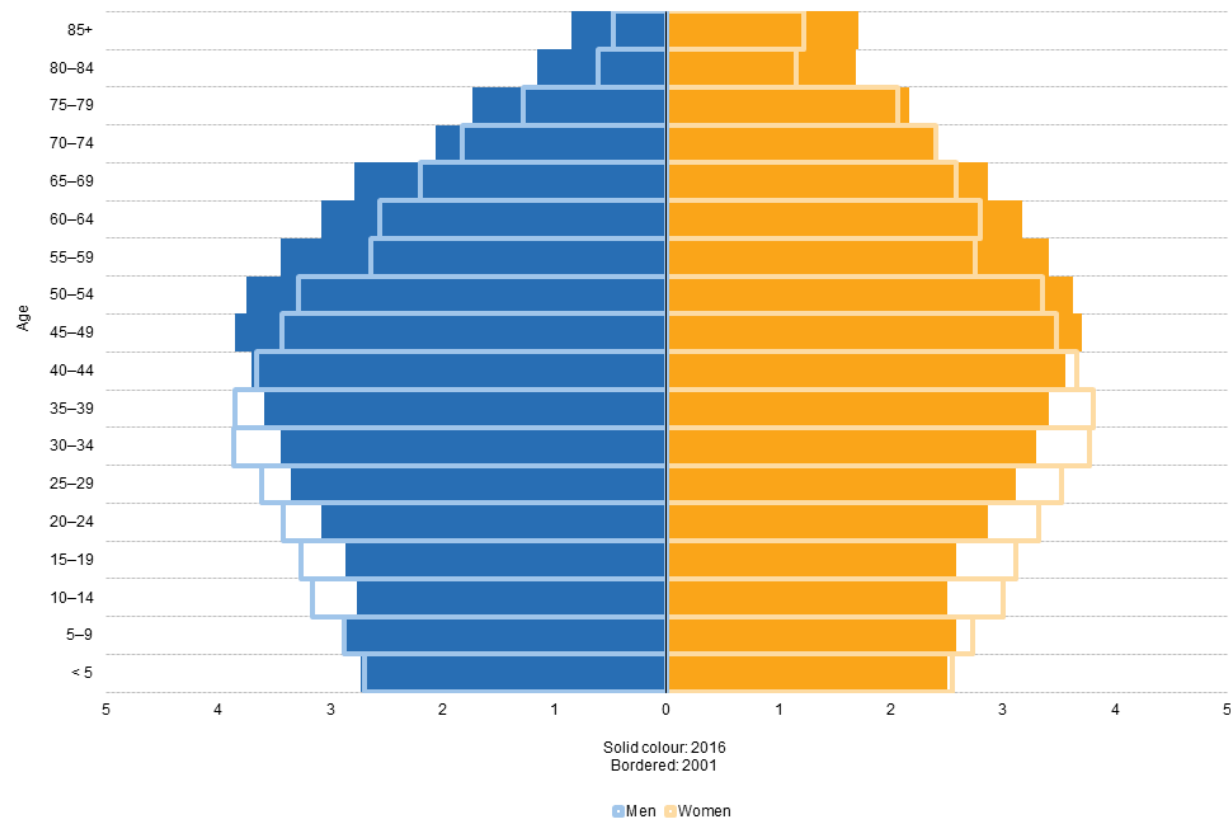
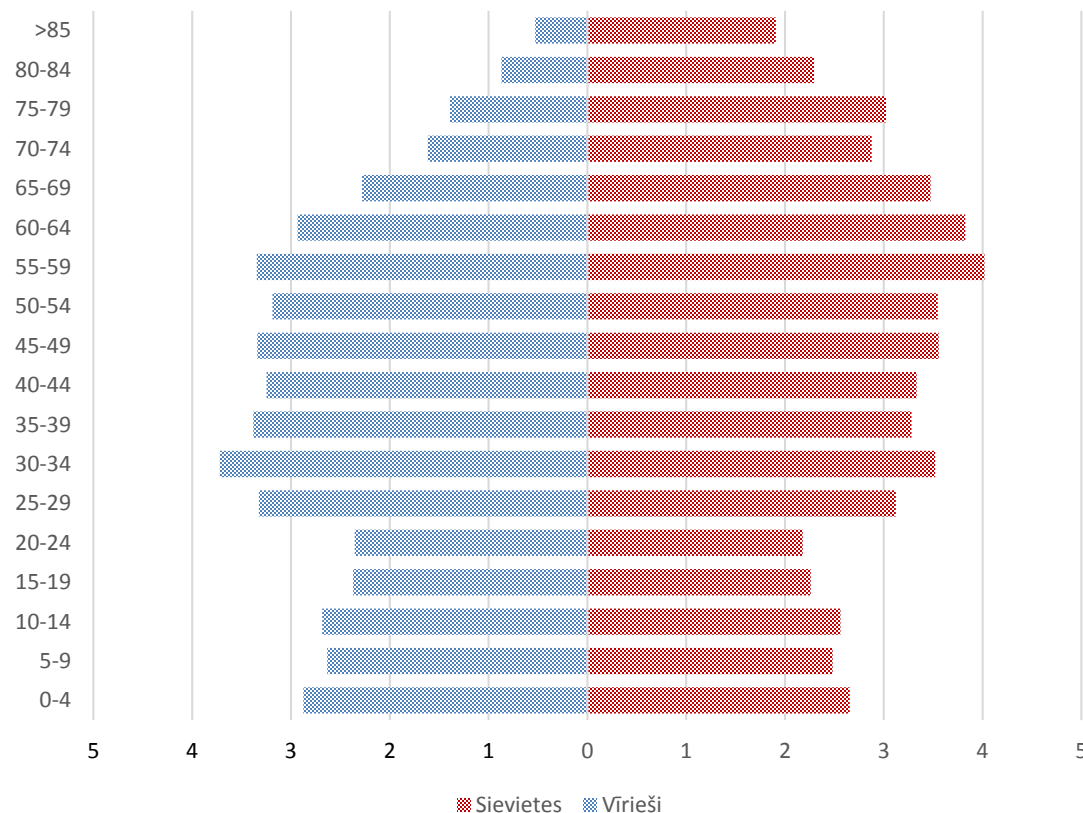
<https://www.csb.gov.lv/lv/sakums>

Vecuma struktūra (2019)



Iedzīvotāju vecuma struktūra Latvijā (2019)

Iedzīvotāju vecuma struktūra ES (2016)



9% iedzīvotāji vecumā 75 gadi un vairāk
2% iedzīvotāji vecumā 85 gadi un vairāk

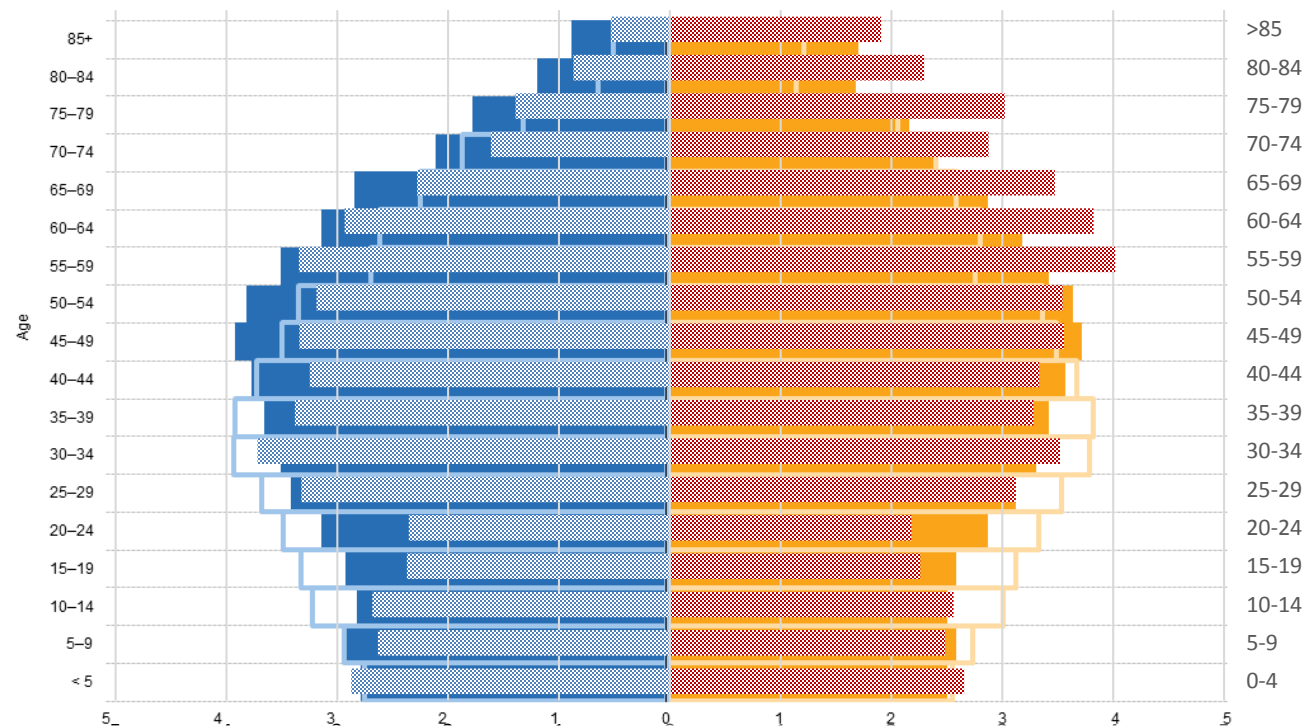
Note: Break in series. 2016: estimate, provisional.
Source: Eurostat (online data code: demo_pjangroup)

Vecuma struktūra (Latvija vs. Eiropa)



Iedzīvotāju vecuma struktūra Latvijā (2019)

Iedzīvotāju vecuma struktūra ES (2016)



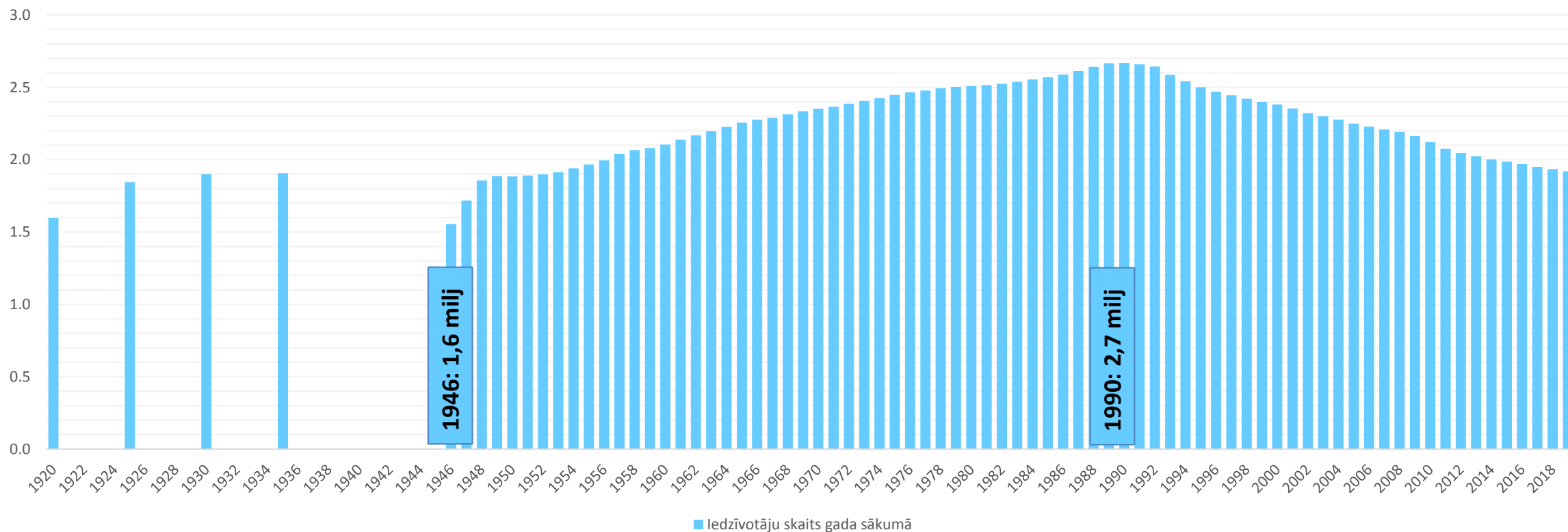
Note: Break in series. 2016: estimate, provisional.
Source: Eurostat (online data code: demo_pjangroup)

Iedzīvotāju skaits un tā izmaiņas Latvijā



2019.g. sākumā iedzīvotāju skaits 1 919 968

Iedzīvotāju skaits (mlj)



Iedzīvotāju skaits gada sākumā

Iedzīvotāju skaits un tā izmaiņas Latvijā



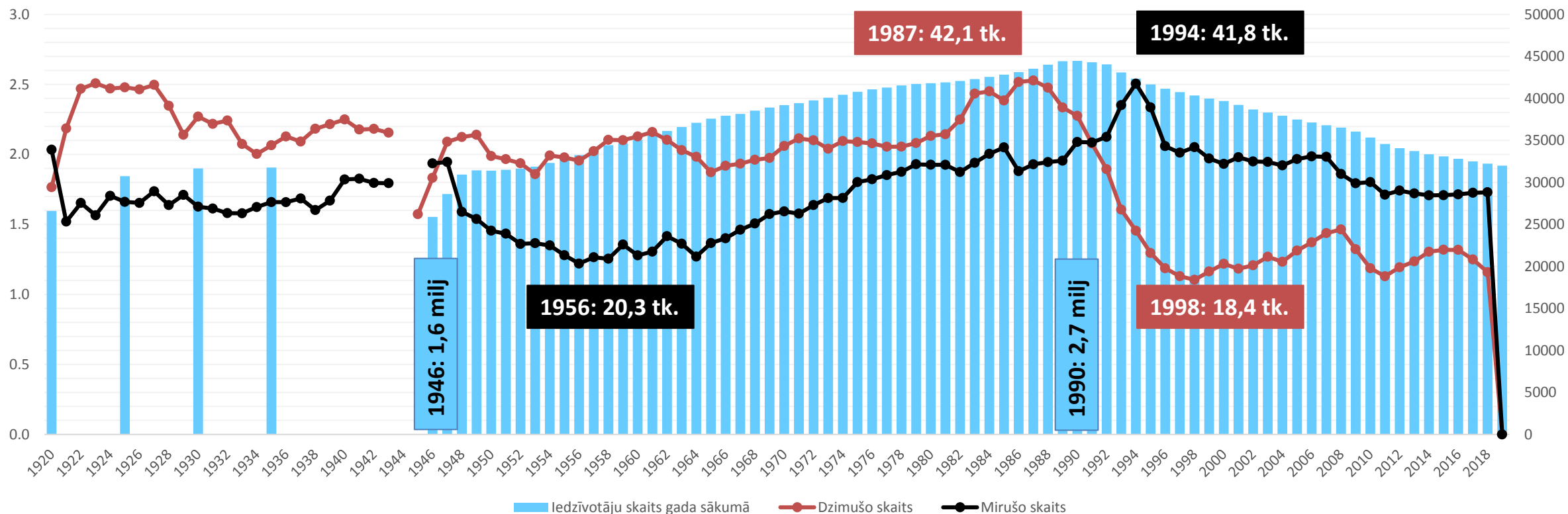
2019.g. sākumā iedzīvotāju skaits 1 919 968

2018.g. dzimuši 19 314, miruši 28 820

Iedzīvotāju skaits (mlj)

Dzimušo skaits

Mirušo skaits



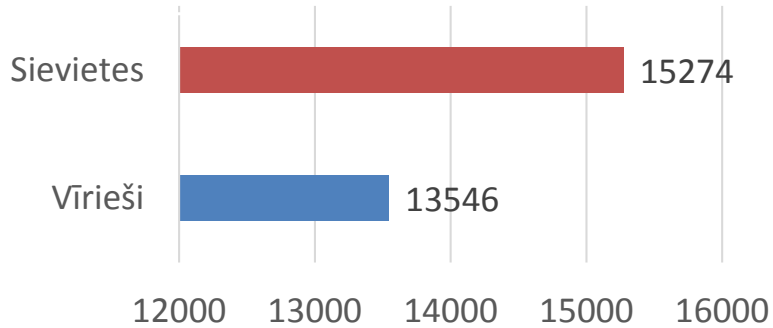
Iedzīvotāju skaits gada sākumā Dzimušo skaits Mirušo skaits

Mirušie pēc dzimuma un vecuma Latvijā (2018)

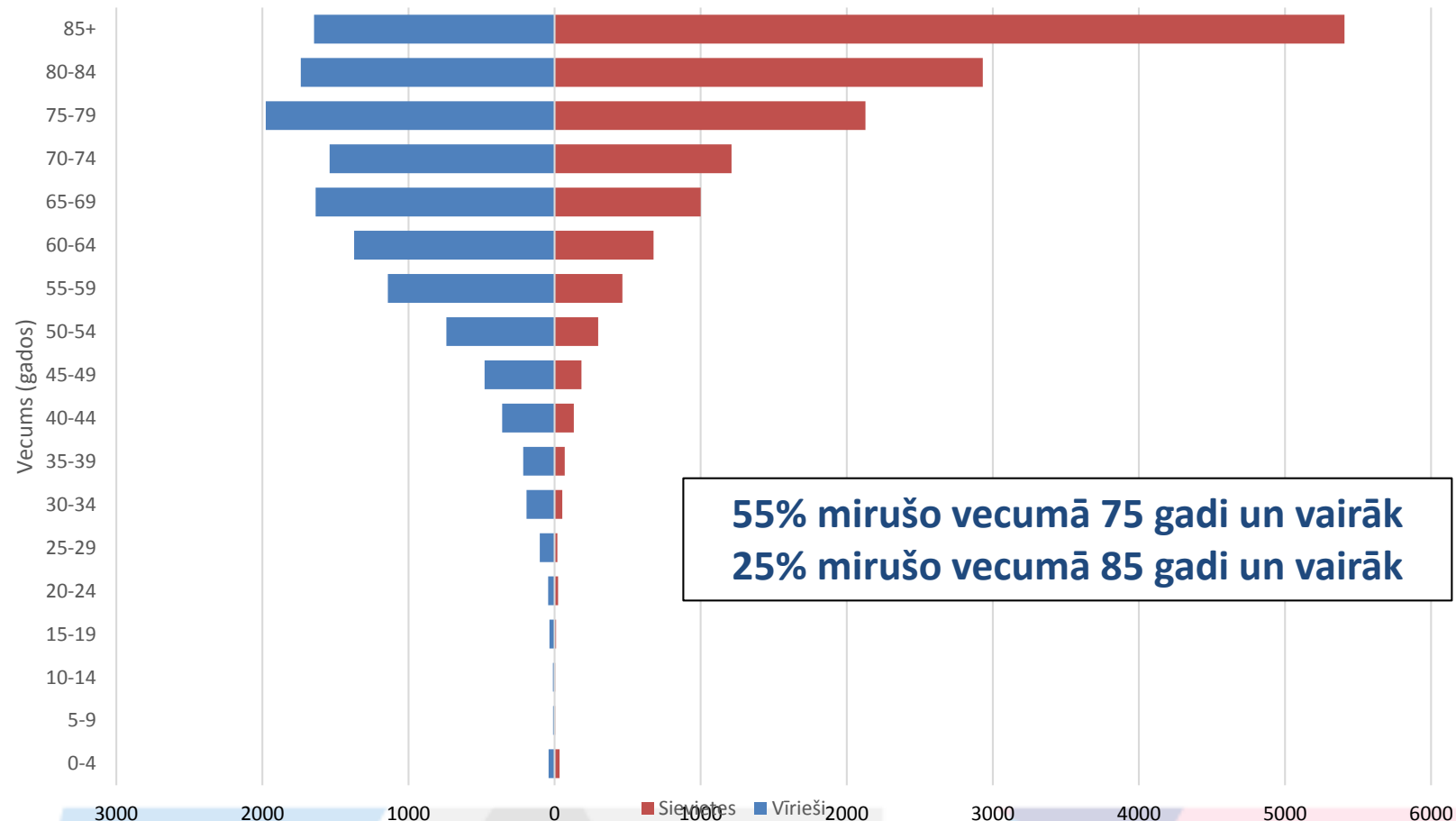


Mirušie pēc dzimuma un vecuma

Mirušo skaits (n=28820)

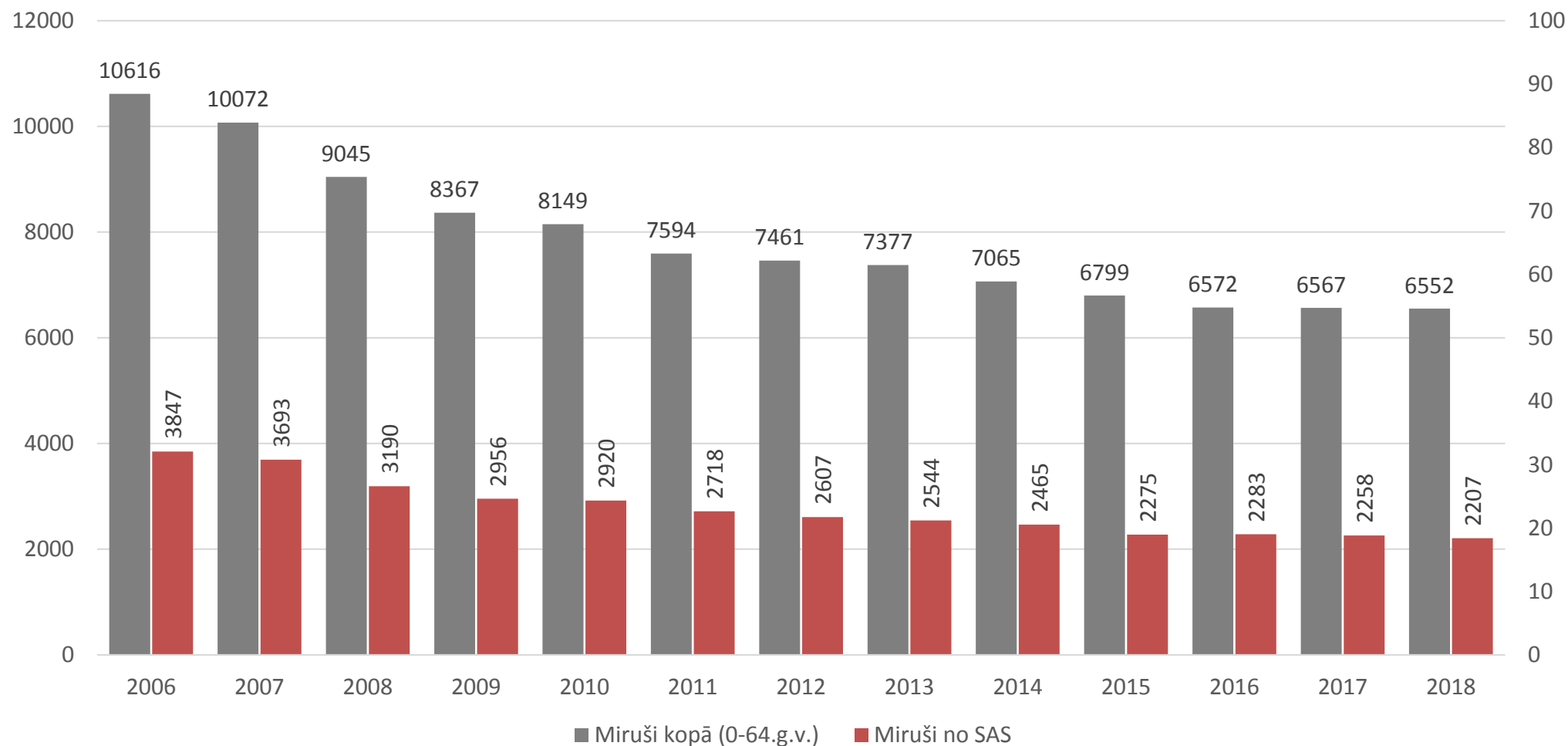


Vidējais mirušo vīriešu vecums bija 69 gadi, sievietes – 79 gadi.

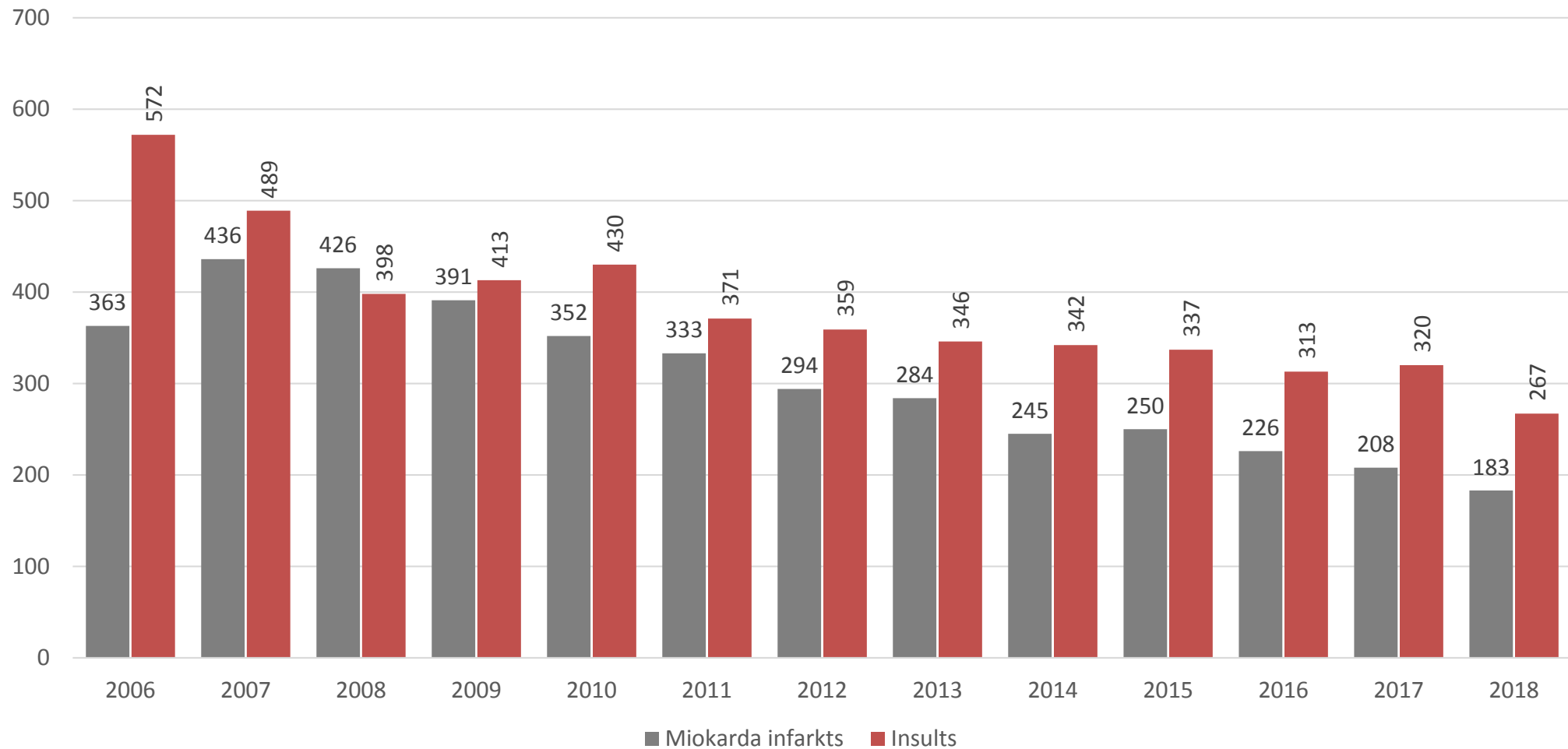


55% mirušo vecumā 75 gadi un vairāk
25% mirušo vecumā 85 gadi un vairāk

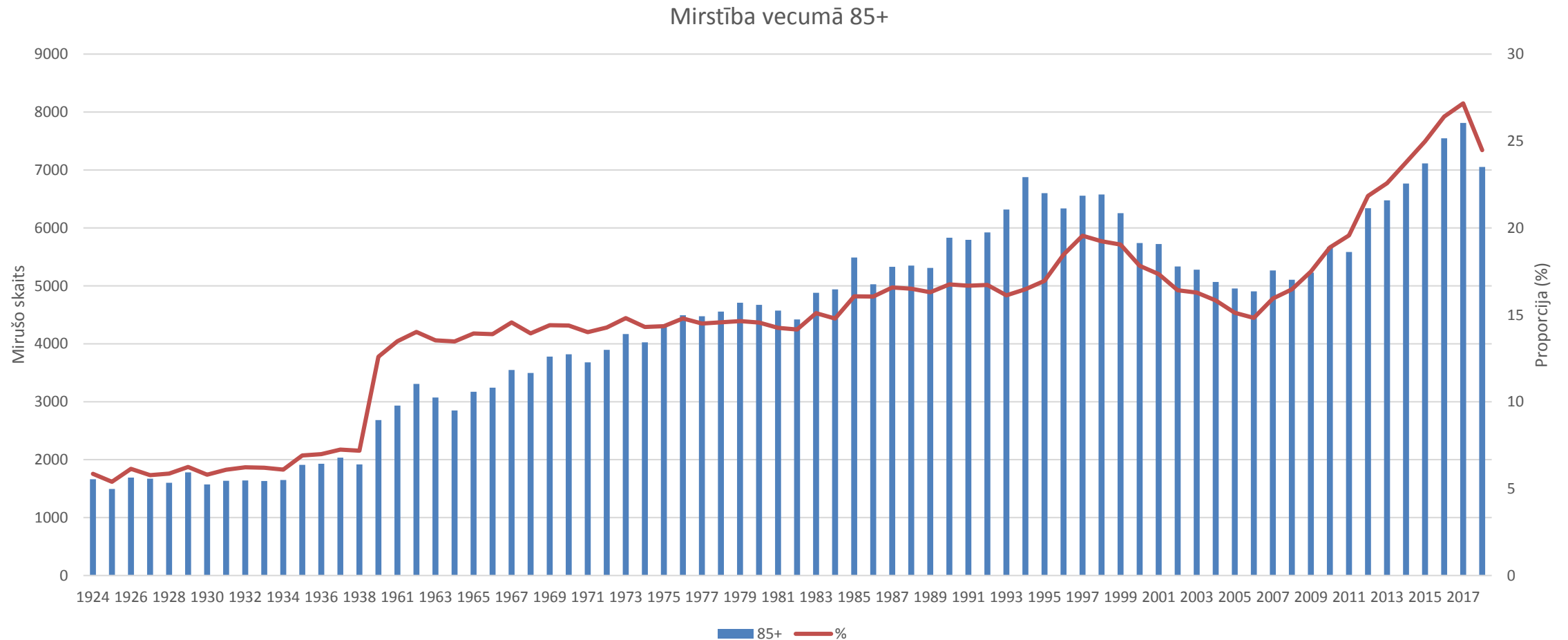
Mirušo skaits 0-64.g.v.



Mirušo skaits 0-64.g.v. Insulti un miokarda infarkts



Mirušo skaits vecumā 85+ gadi

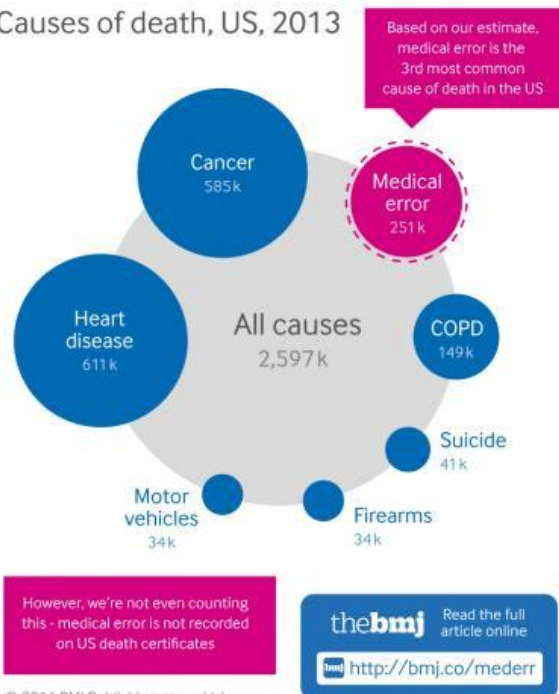


Mirstība: Ārstu kļūdas vai Dieva griba?



Sirdslēkme pirms 80 gadu vecuma ir mūsu kļūdu sekas, nevis Dieva vai dabas griba; pēc 80 – Dieva griba

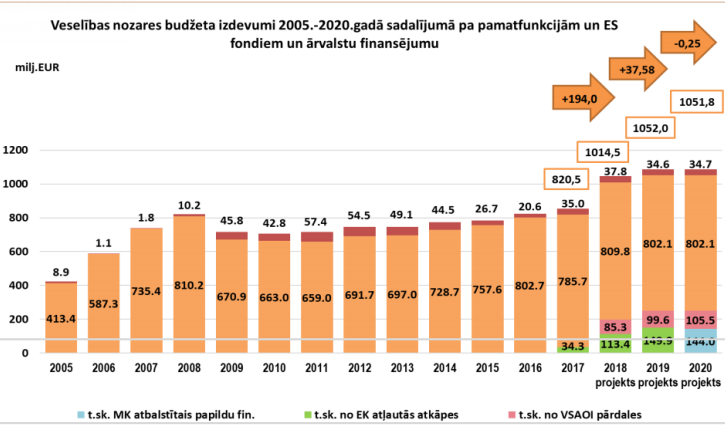
Causes of death, US, 2013



Paul Dudley White (1886-1973)
amerikāņu ārsts, kardiologs

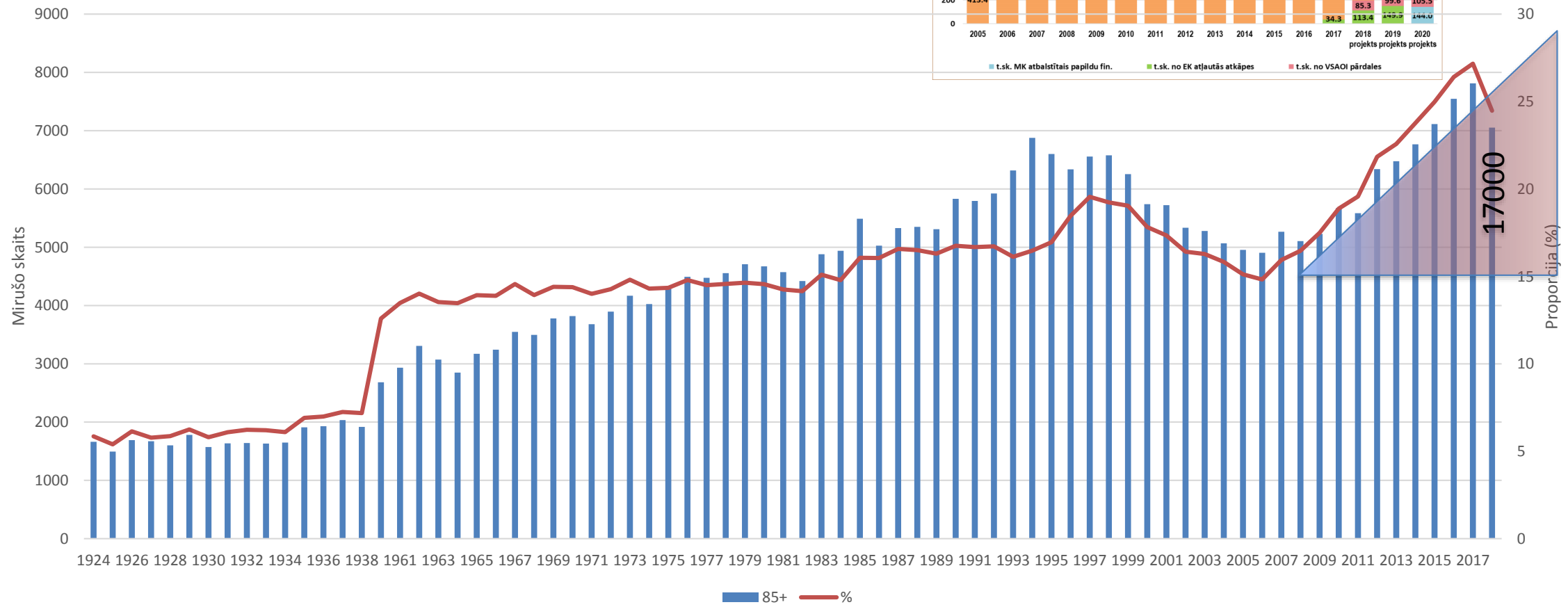


Pastarā tiesa (Mikelandželo)

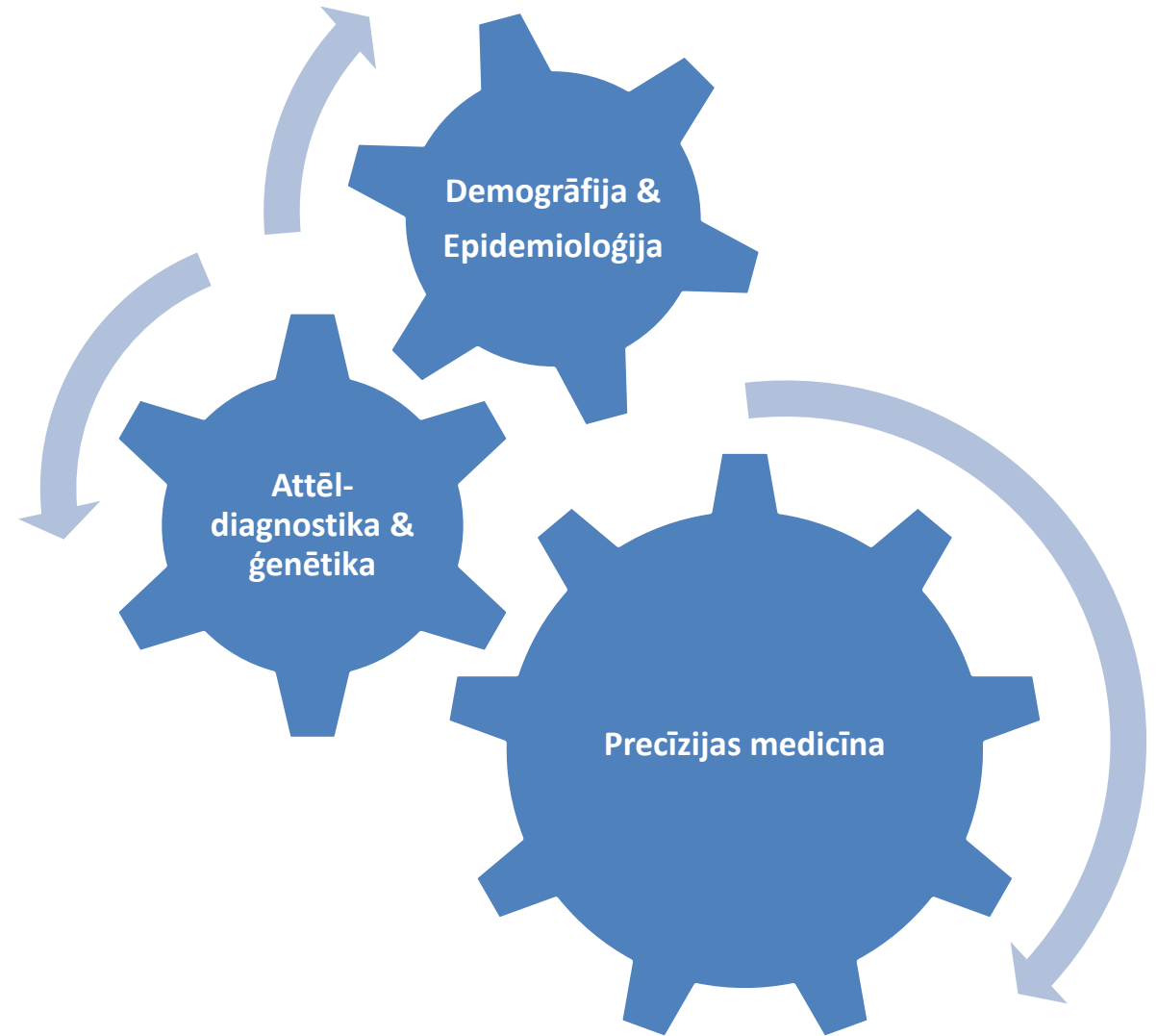


Miruši 85+ gadi

Mirstība vecumā 85+



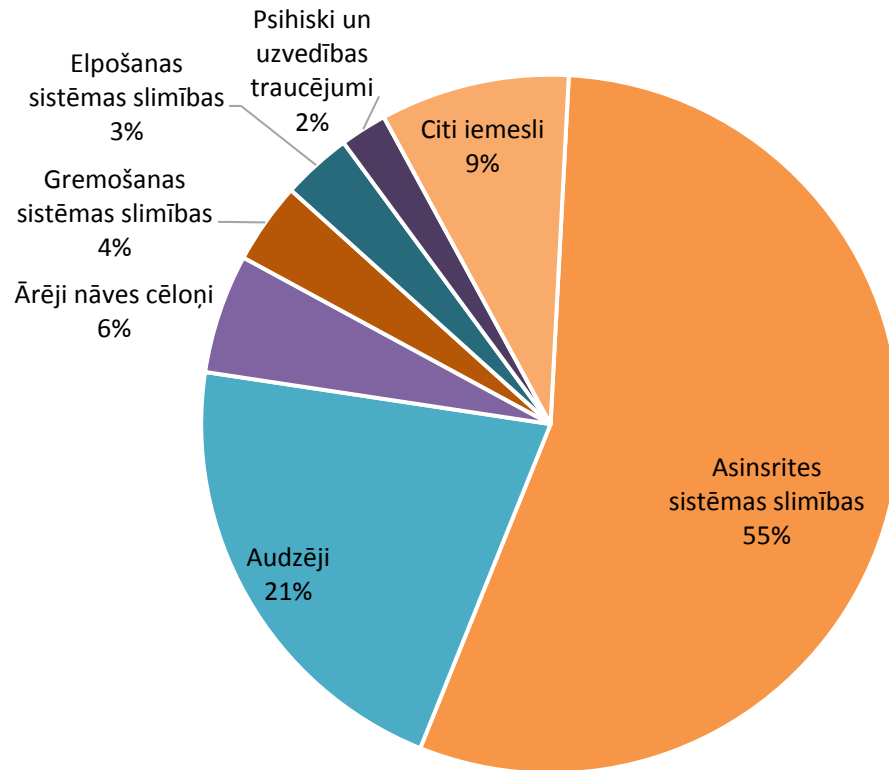
Lielle dati «sirdslietās»



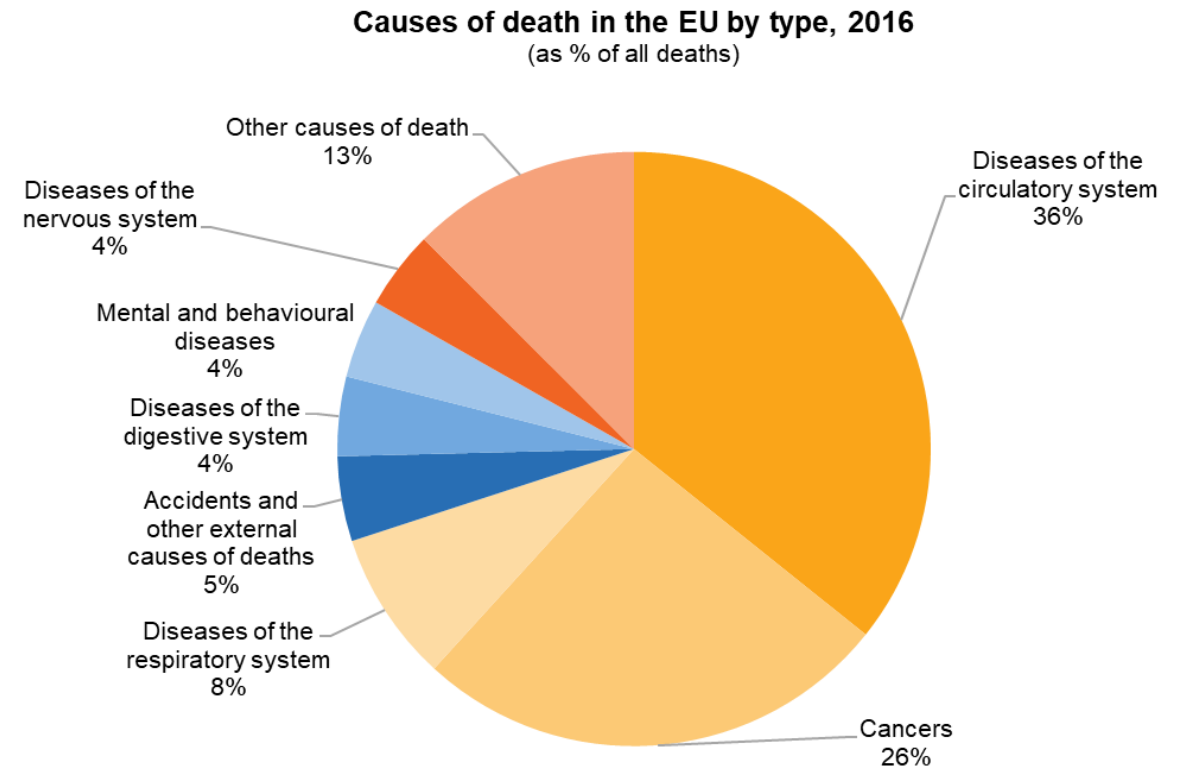
Nāves iemesli



Latvija, 2018



Eiropas Savienība, 2016



ec.europa.eu/eurostat

Nāves cēloņa medicīnisko apliecību kvalitātes kontroles pētījums

Pasūtītājs: Slimību profilakses un kontroles centrs ; Izpildītājs: LU Kardioloģijas Zinātniskais institūts

Darba grupa (kas nodrošina pētījuma norisi): A.Ērglis, A.Lejnieks, V.Dzērve, M.Baltiņš, L.Kozlovska, I.Bajāre, I.Šmate, I.Gavare, J.Misiņš, S.Karlsona, I.Redoviča

Pētnieku grupa: Andrejs Ērglis, Artis Kalniņš, Ilja Zakke, Alda Jaunromāne, Tatjana Andrējeva, Ruta Gaile, Alvils Krams, Līga Kozlovska, Vilnis Dzērve, Baiba Anšmite, Iveta Mintāle, Sanda Jēgere, Sandra Gintere, Janīna Romānova, Māra Vītola, Aivars Lejnieks, Gustavs Latkovskis, Aldis Strēlnieks, Māris Baltiņš, Jeļena Pahomova-Strautiņa

Pētījuma uzdevums ir 1000 apliecību par nāves cēloni datu salīdzināšana ar medicīnisko dokumentāciju, pētījumā iegūto datu apkopošana un secinājumu izdarīšana par mirstības, ko izraisījušas asinsrites sistēmas slimības, īpatsvaru Latvijā

1000 nejaušināti atlasītas 2012. gada pirmajā pusgadā mirušu personu apliecības, kurās kā nāves pamatcēlonis minēts asinsrites sistēmas slimības

608 (61%) apliecības iekļautas pētījumā:

64,1% stacionāri, 34,6% ambulatoras iestādes, 1,3% sociālās aprūpes centri

392 (39%) apliecības nav analizētas (atteikums piedalīties pētījumā, nav atrodama dokumentācija utt)

Nāves cēloņa medicīnisko apliecību kvalitātes kontroles pētījums

608 (61%) apliecības iekļautas pētījumā:

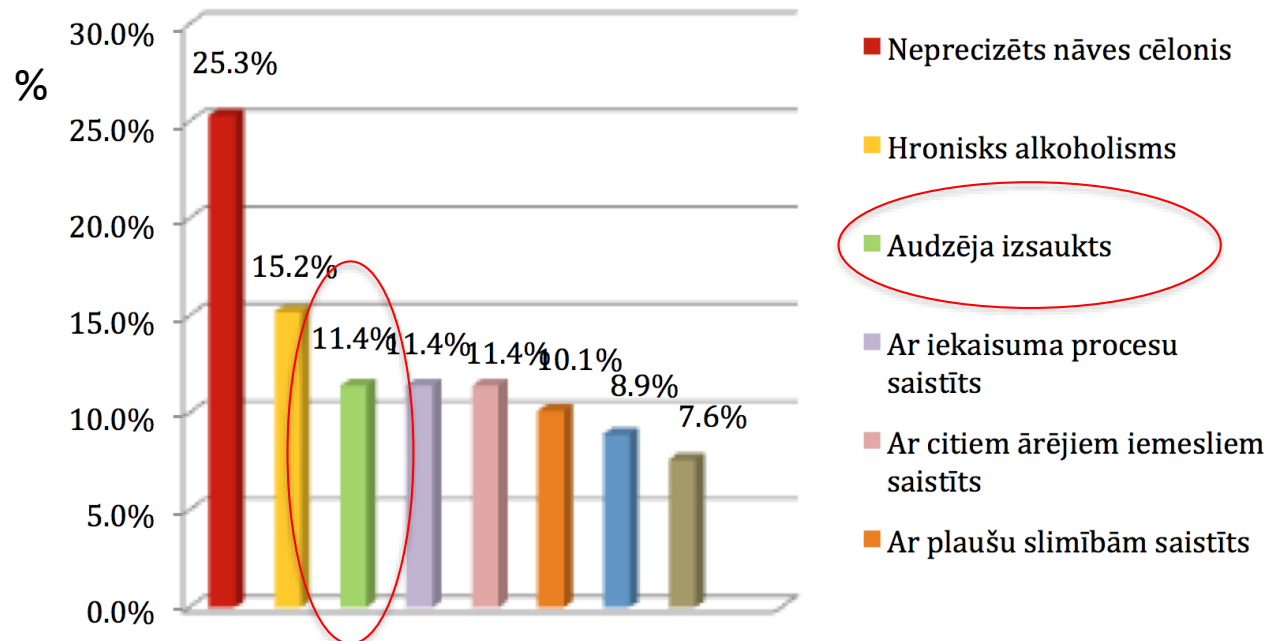
64,1% stacionāri, 34,6% ambulatoras iestādes, 1,3% sociālās aprūpes centri

375 (61,7%) apliecības aizpildītas pareizi

392 (39%) apliecības nav analizētas (atteikums piedalīties pētījumā, nav atrodama dokumentācija utt)

226 (37,2%) apliecības aizpildītas neprecīzi vai nepareizi

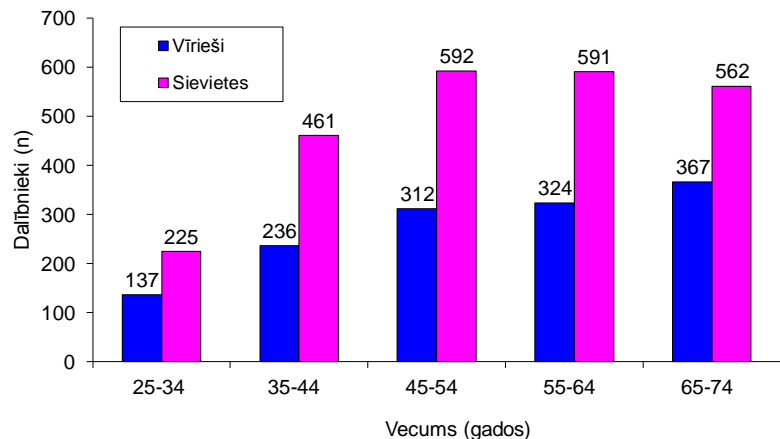
Pamatacēloņa maiņa uz citu diagnožu grupu ir 79 gadījumos jeb 13% no visām analizētajām apliecībām



Pasūtītājs: Slimību profilakses un kontroles centrs ; Izpildītājs: LU Kardioloģijas Zinātniskais institūts

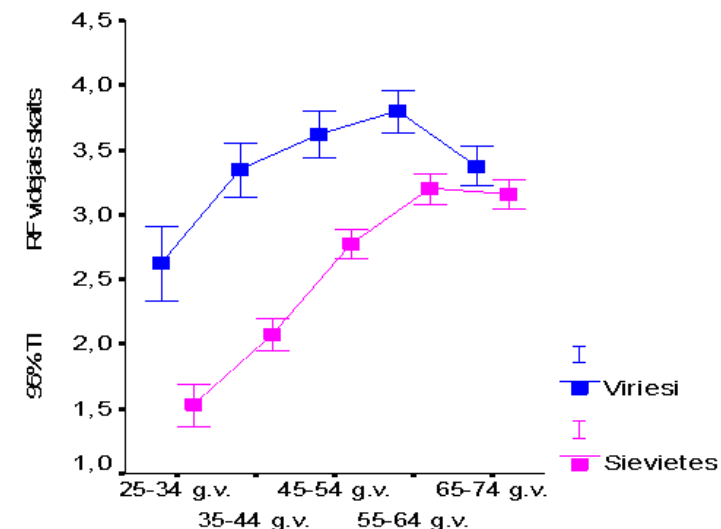
Darba grupa (kas nodrošina pētījuma norisi): A.Ērglis, A.Lejnieks, V.Dzērve, M.Baltiņš, L.Kozlovskā, I.Bajāre, I.Šmate, I.Gavare, J.Misiņš, S.Karlsone, I.Redoviča

Latvijas iedzīvotāju kardiovaskulāro un citu neinfekciju slimību riska faktoru šķērsriezuma epidemioloģisks pētījums



Dalībnieku skaits:
4042 (3981 analizētas)

Vidējais riska faktorus
skaits: 3 (3.5 ♂, 2.7 ♀)



Riska faktors	Kopējā populācijā (%)	Vīrieši (%)	Sievietes (%)
Smēķē patlaban	18,2	30,5	11,4
Arteriāla hipertensija	45,4	53	40
Hiperholesterinēmija*	75,2	72,0	78,0
Paaugstināts glikozes līmenis**	28,7	35,3	24,9
Aptaukošanās***	30,1	25,6	32,6

„Latvijas iedzīvotāju kardiovaskulāro un citu neinfekcijas slimību riska faktoru šķērsriezuma pētījums”

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

ESF projekta „Kompleksi veselības veicināšanas un slimību profilakses pasākumi” (Identifikācijas Nr.9.2.4.1/16/I/001) ietvaros

- **Pētījuma veicējs:** Latvijas Universitāte
- **Mērķis:** kardiovaskulāro un citu neinfekcijas slimību riska faktoru izplatības raksturojums Latvijas pieaugušo populācijā
- **Interviju veikšanas metode:** tiešās intervijas respondentu dzīvesvietās (44 CSP intervētāji)
- **Bioķīmiskie izmeklējumi un arteriālais spiediens:** 55 EGL laboratorijās
- **Datu vākšanas laiks:** 01.12.2018. - 31.07.2019.

Latvijas iedzīvotāju kardiovaskulāro un citu neinfekcijas slimību risku faktoru šķērsgrūzuma pētījums: METODE



- **Ģenerālais kopums:** Latvijas pastāvīgie iedzīvotāji vecumā no 25 līdz 74 gadiem, kuri dzīvo privātajos mājokļos
- **Plānotās izlases apjoms:** 6000
- **Sasniegtās izlases apjoms:** 4070
- **Izlases metode:** Stratificētā sistemātiskās gadījuma izlase
- **Stratifikācijas pazīmes:** Dzimums (2 grupas); vecums (10 grupas ar piecu gadu intervālu: 25–29, 30–34, ..., 70–74)
- **Izlases sakārtojums:** hierarhisks sakārtojums pēc personas dzīvesvietas reģiona, administratīvās teritorijas, ģeogrāfiskajām koordinātām
- **Ģeogrāfiskais pārklājums:** Vienmērīgi visa Latvijas teritorija

VĪRIEŠI		SIEVIETES	
25-29	190	25-29	197
30-34	195	30-34	220
35-39	206	35-39	197
40-44	193	40-44	201
45-49	197	45-49	204
50-54	192	50-54	201
55-59	214	55-59	210
60-64	214	60-64	210
65-69	212	65-69	199
70-74	203	70-74	215
KOPĀ	2016	KOPĀ	2054

Attēldiagnostika 21. gadsimtā



Koronārā angiogrāfija



ZELTA STANDARTS

Intravaskulārās metodes



JAUNAIS STANDARTS

IVUS

Virtuālā histoloģija

ICE

CFR

ChromaFlo

Ko-reģistrācija

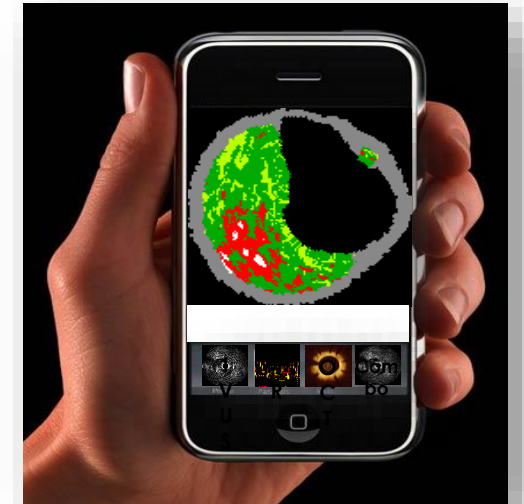
FFR

Antegrāds kateters

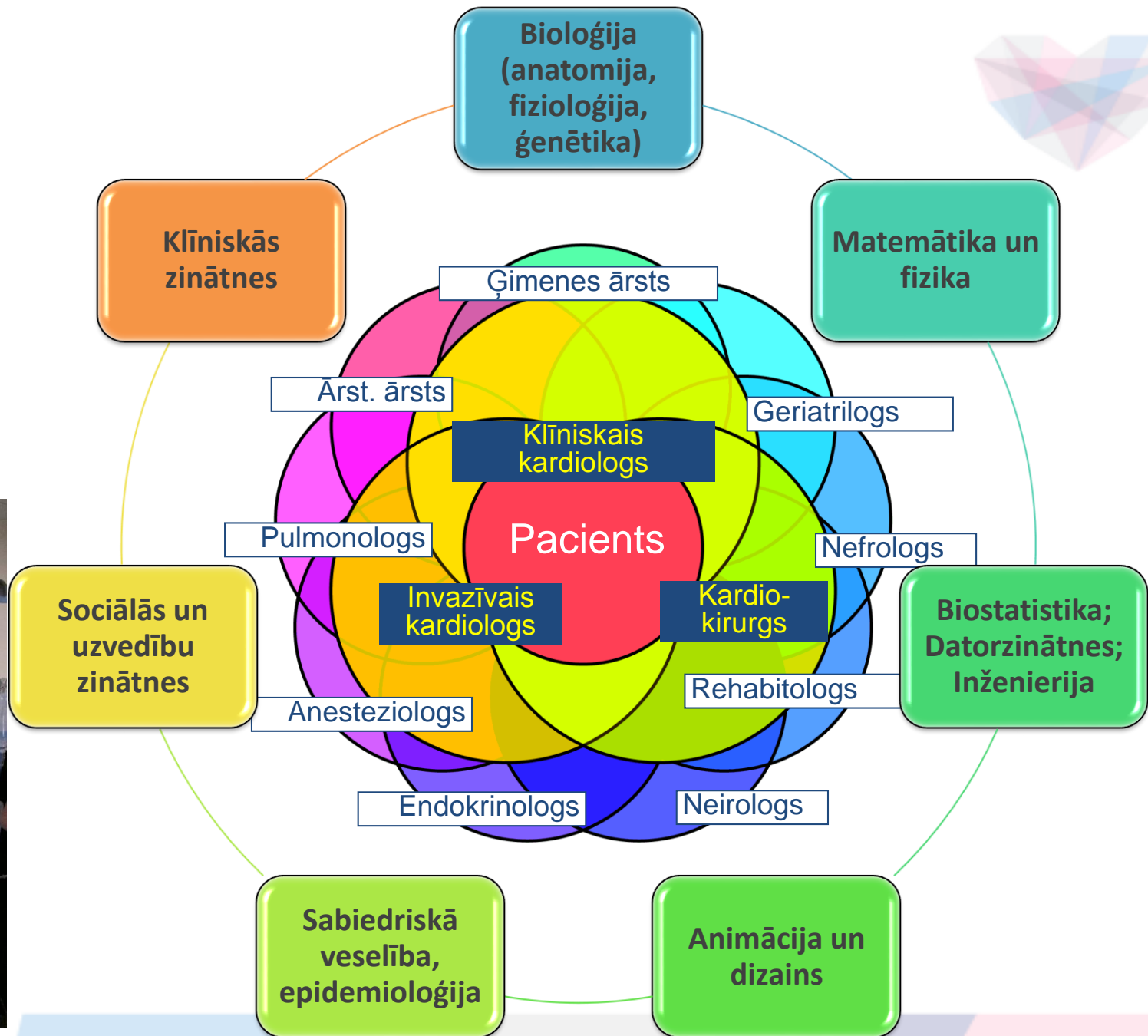
Antegrāds IVUS

OCT

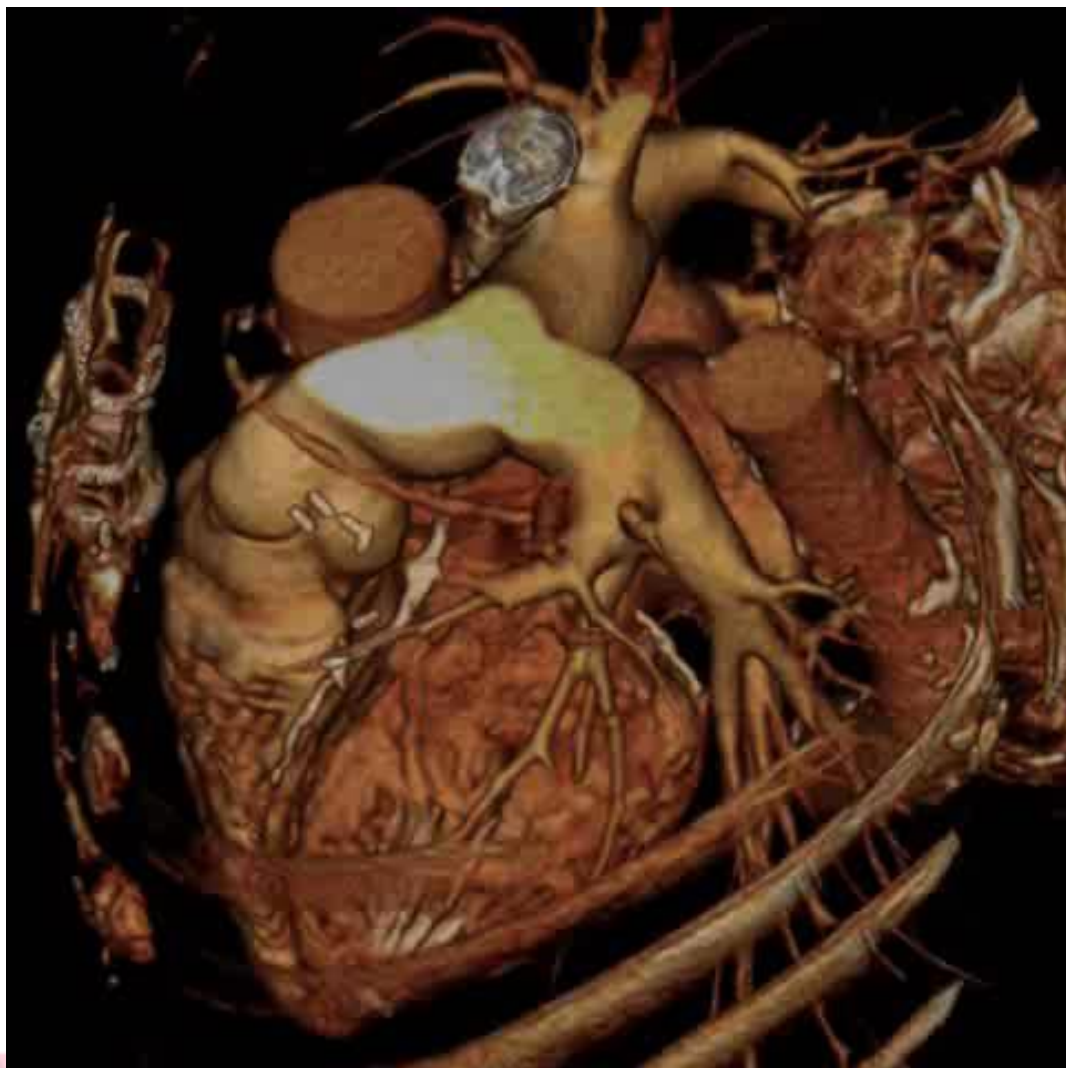
Attēla vadīta terapija



Komanda: Sirds, paplašinātā un zinātnes



Moderna CT diagnostika



Portatīvi CT



Bioloģija
(anatomija,
fizioloģija,
ģenētika)

Matemātika un
fizika

Neirokardioloģija!



Neinvazīva koronārās asinsplūsmas novērtēšana: CT-FFR, Heartflow

Bioloģija
(anatomija,
fizioloģija,
ģenētika)

Matemātika un
fizika

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

CFD plaši lieto aviācijas un automobiļu rūpniecībā

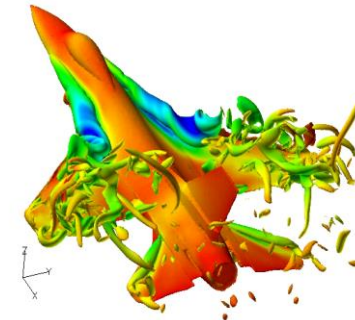
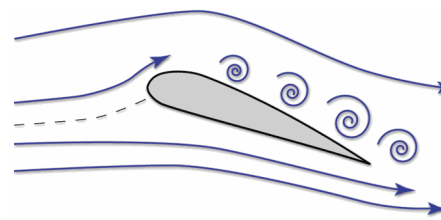
CFD šobrīd iespējams pielietot koronārās asins plūsmas pētījumiem



Angioķirurgs
Kristaps Zariņš



Mehānikas inženieris
Charley Taylor

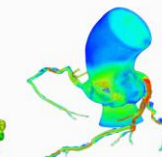
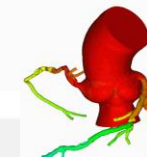
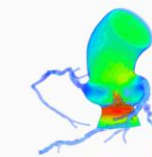


Hiperēmijā

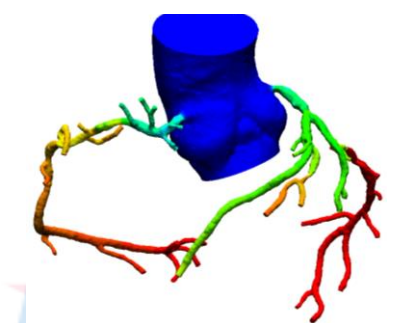
Spiediens



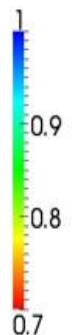
Ātrums

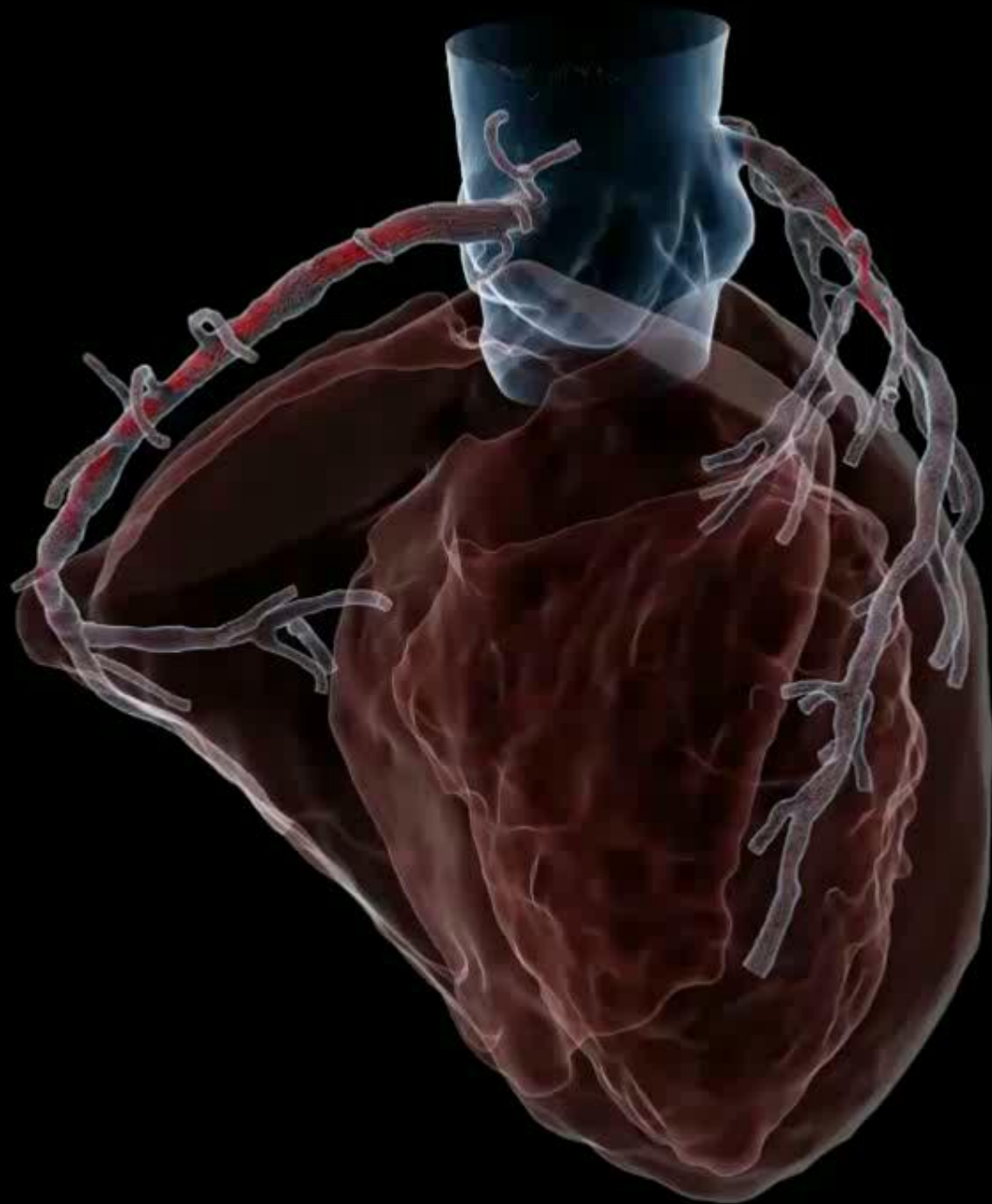


FFR



FFR_{CT}





E-veselība, lielle dati



Lielle dati: Apjoms, ātrums, daudzveidība, patiesums un vērtība

KAS IR E-VESELĪBA?

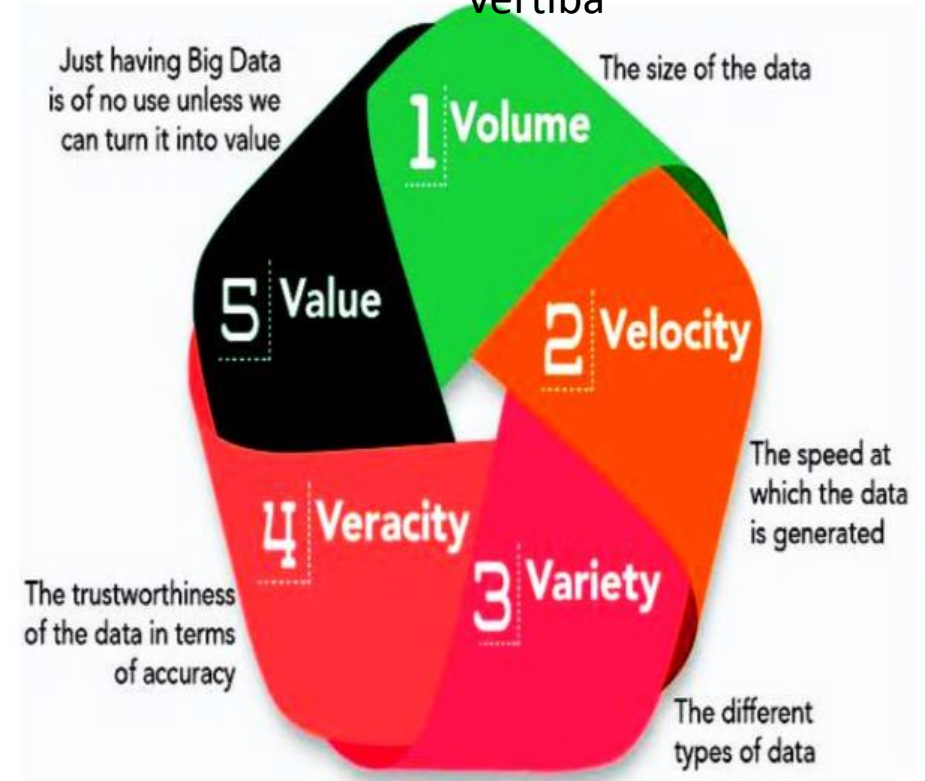


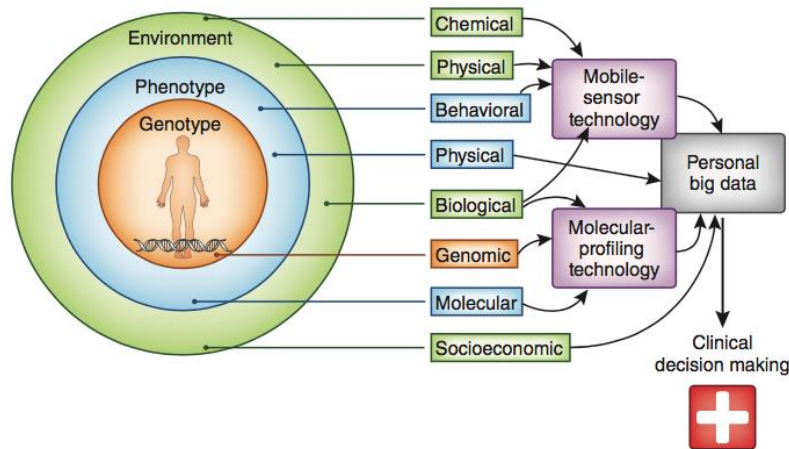
Figure 3. The Five V's of Big Data

Kā lielle dati maina medicīnu?

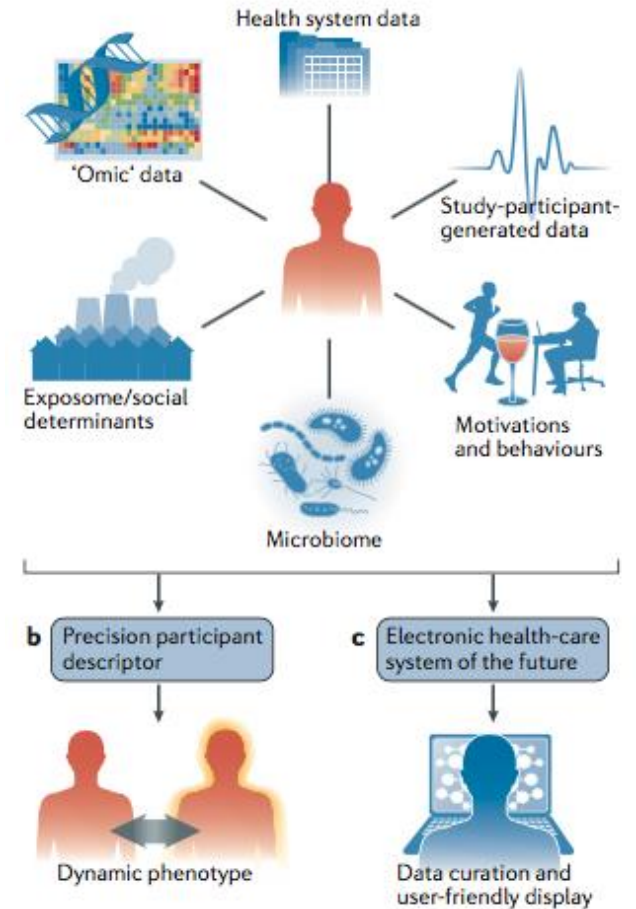
Precīzijas medicīna



- **Precīzijas medicīna:** veselības aprūpes modelis, kurš ļauj visefektīvāk un visprecīzāk noteikt optimālāko aprūpes modeli, ņemot vērā konkrētā pacienta bioloģiju (gēnus), vidi un dzīvesveidu .



- **Ekosistēmu analīze PM:** bioloģija, klīniskā izpēte, laboratorie dati (t.sk., molekulārie, genomiskie u.c. – omiskie), attēldiagnostikas dati, veselības elektroniskie dati



Artificial Intelligence in Precision Cardiovascular Medicine



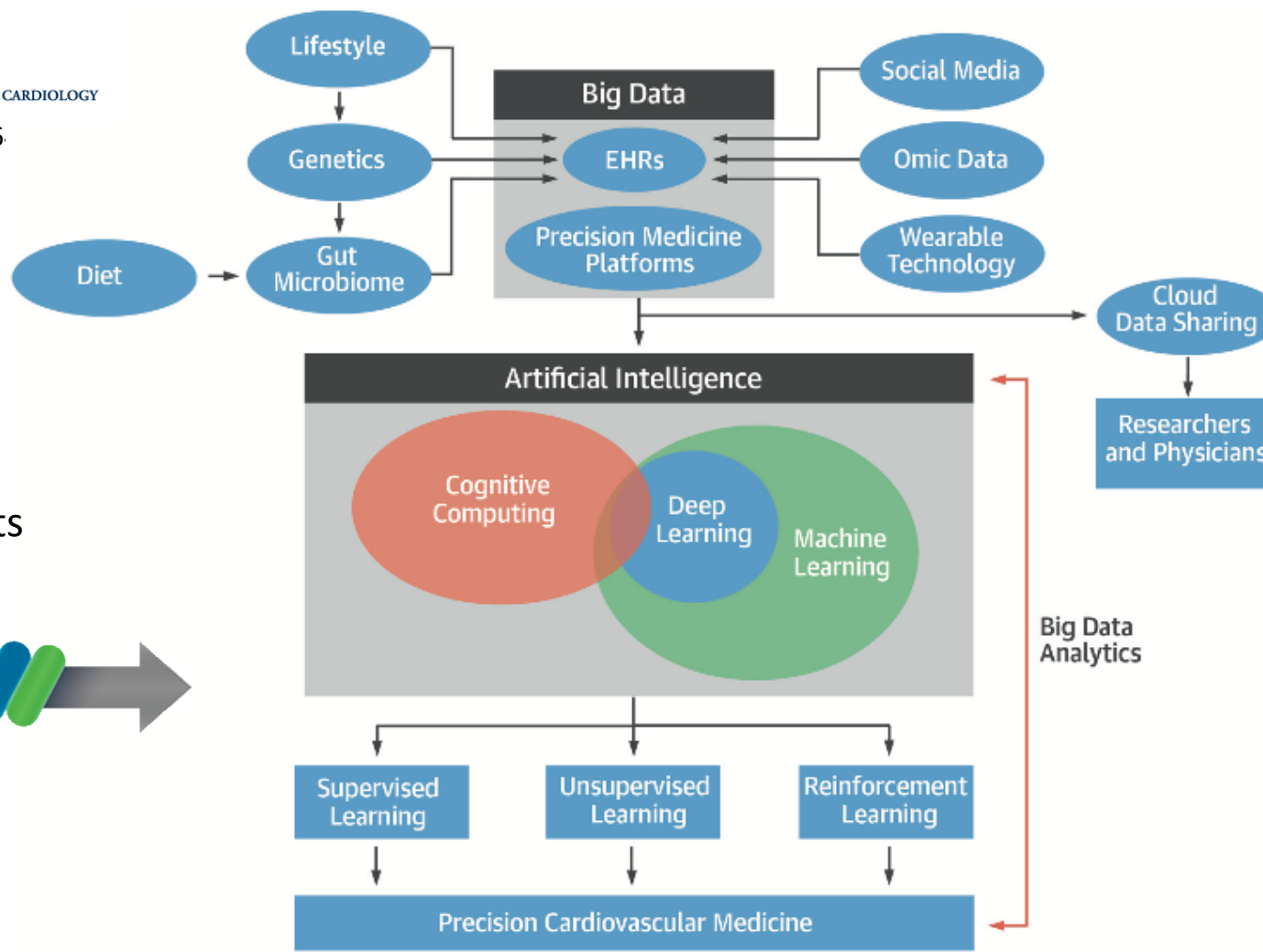
Chayakrit Krittanawong, MD,^{a,b} HongJu Zhang, PhD,^c Zhen Wang, PhD,^{d,e} Mehmet Aydar, PhD,^{b,f}
Takeshi Kitai, MD, PhD^{b,g}



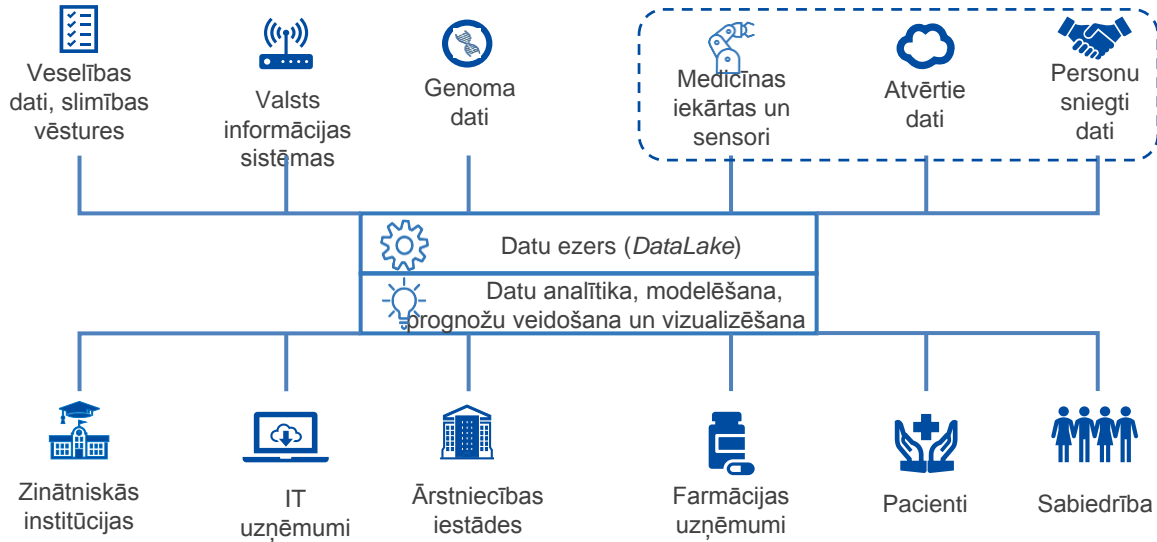
JACC
JOURNAL OF THE AMERICAN COLLEGE OF CARDIOLOGY

J Am Coll Cardiol. 2017;69(21):2657–6

Mākslīgais intelekts

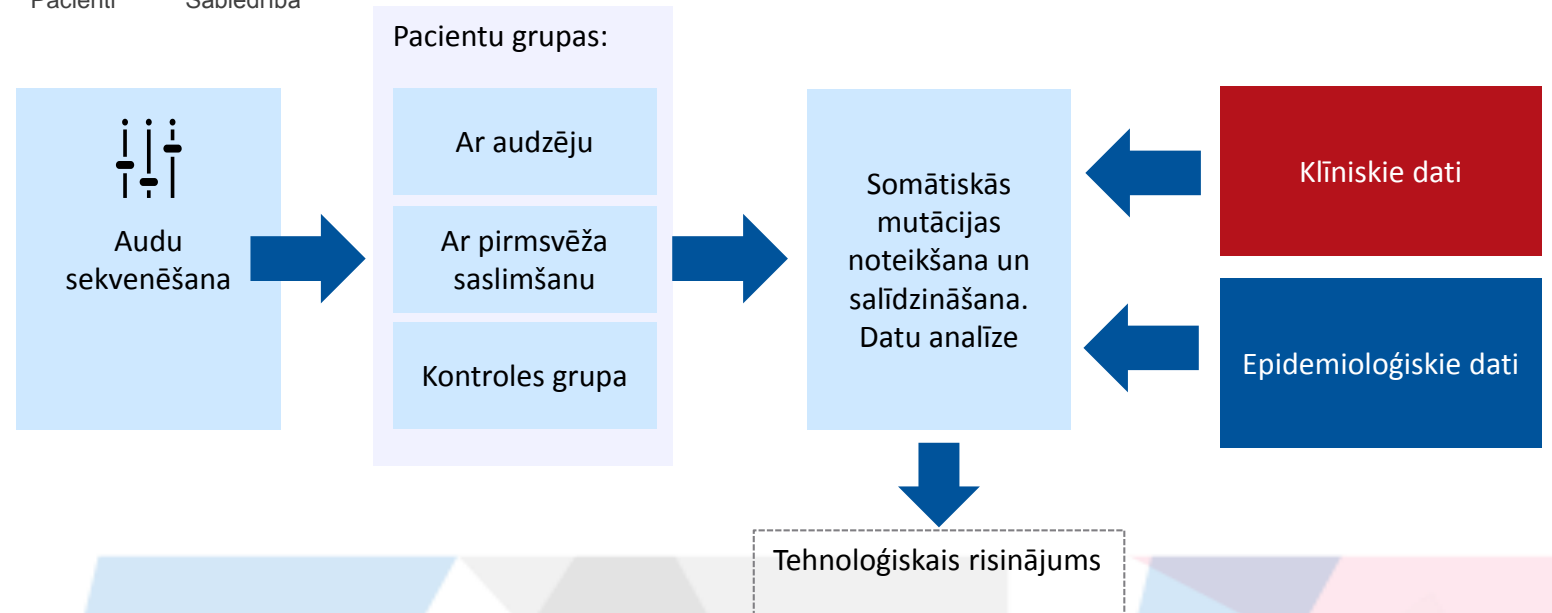


Gene Data Lake Project in Latvia



Uz lielajiem datiem balstītas plaušu vēža riska izvērtēšana, agrīnas diagnostikas un prognozēšanas metodes izstrāde

Darba rezultāts: Jauna metode plaušu audzēja riska novērtēšanā, diagnostikā, prognozēšanā un ārstnieciskās efektivitātes novērtēšanā, izmantojot mākslīgā intelekta algoritmus balstoties uz lielo datu analīzi



Potenciālie tehnoloģijas lietotāji un ieguvumi



Agrīna plaušu audzēja diagnoze



Zinātniskās
institūcijas

Pētniecības
attīstība
Perspektīva
zinātnē



Ārstniecības
iestādes

Agrīna
diagnostika
Atbilstoša
ārstēšana



Farmācijas
uzņēmumi

Šķidrā
biopsija
Personalizētu
medikamentu
attīstība



Pacienti

Dzīves kvalitāte



A

Potenciāli zaudēto dzīves
gadu samazinājums (- 500)

B

Iegūti kvalitatīvi nodzīvoti
dzīves gadi (+ 300)

C

Savlaicīga diagnostika un personalizētas
medicīnas attīstība arī citu slimību
ārstēšanā

D

Latvija kā kompetences centrs –
tehnoloģijas komercializācija lietotājiem
Latvijā un ārvalstīs





Paldies par uzmanību!

