

Biostatistika 1. praktikum
Levimus, esmahaigestumuskordaja ja usalduspiirid.

Ülesanne 1

Võeti valim ja uuriti 2500 inimest. Neist 250 inimesel avastati haigus. Leia hinnang haiguse levimusele Eestis ja kirjelda hinnangu täpsust ka 95%-usalduspiiride abil. Kas suudad usalduspiirid peast välja arvutada?

Kes usalduspiiride arvutamiseks arvutit tahab kasutada, need võiksid siis juba arvutada kas Clopper-Pearsoni täpsed usalduspiirid (käsk `binom.test`) või veidi täpsemad Sterne'i usalduspiirid:

```
library(exactci)
binom.exact(250, 2500, tsmethod="minlike")
```

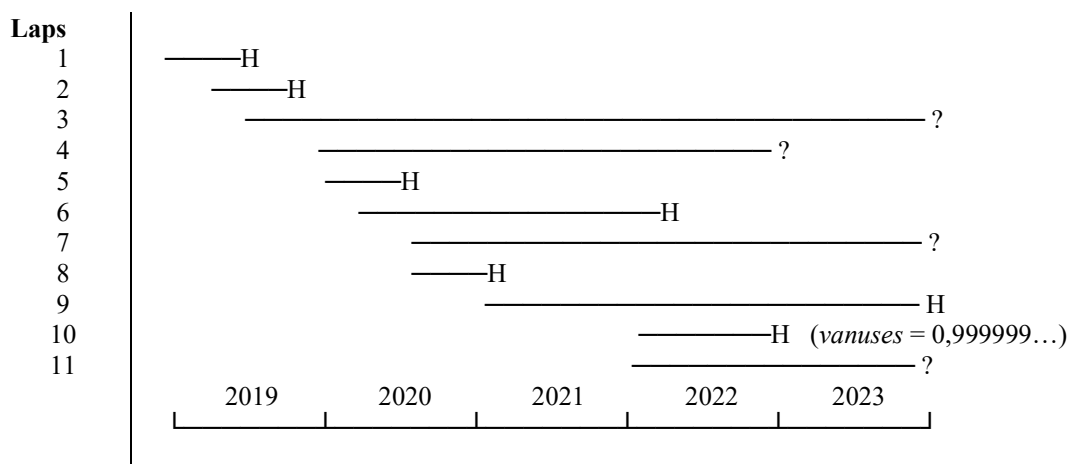
Ülesanne 2

Kui aidad arste või biolooge mingite arvutustega ja kõik tundub olevat lihtne ja selge, siis pole sa arvatavasti oma koostööpartneritelt küsinud õigeid küsimusi. Eelmises ülesandes leitud usalduspiire näidates tasub seega pärida arstidelt ka selle kohta, kuidas uuritavad on leitud ehk kuidas valim on võetud. Selgub, et 1600 uuritavat on võetud Tartust (uuringut teostavad ju ikkagi Tartu Ülikooli Kliinikumi arstid) ning ülejäänud 900 uuritavat on pärit mujalt Eestist. Haigetest 241 on pärit Tartust ja 9 haiget elab kuskil mujal. Kuidas see vestluse käigus lisandunud informatsioon muudab arvutusi?

Ülesanne 3

Osad lapsed sünnivad siia maailma teatava geenidefektiga. Antud geenidefekti mõju ei avaldu aga kohe – haigus ise tekib alles mõni aeg peale sündi – mõnel lapsel varem, mõnel hiljem. Hinda alltoodud andmete põhjal esmahaigestumuskordaja (IR) väärtust.

Geenidefektiga sündinud lapsi on hakatud jälgima sünnist alates, tähega H on tähistatud hetk, mil laps haigestus geneetilisesest veast põhjustatud haigusesse.



IR =

Haigestumuskordajat hinnatakse valemiga

$$IR = \text{uusi haigusjuhte} / \text{riskiaeg} .$$

Kas oskad statistikuna välja pakkuda mõne põhjuse, miks just nii?

Ülesanne 4

Peale teatud operatsiooni jäetakse patsiendile mingiks ajaks sisse hingetoru lahti hoidvad voolikud (hingamisaparaadi jaoks vm). Paraku võivad nimetatud voolikud kergesti saastuda bakteritega – ja bakterid pääsevad voolikut pidi kergesti patsiendi kopsu – tekib komplikatsioon (kopsupõletik). Kirurg G. Välenuga on püüdlikult üles märkinud oma patsientide käekäigu. Leia kogutud andmete põhjal hinnang torudega patsientide kopsupõletikku haigestumist iseloomustav (esma)haigestumuskordaja IR .

<u>Operatsiooni kuupäev</u>	<u>komplikatsioon (kuupäev)</u>	<u>voolikute eemaldamise kuupäev</u>
1. jaan 2026	11. jaanuar 2026	21. jaanuar 2026
2. jaan 2026	ei tekkinud (-)	12. jaanuar 2026
5. jaan 2026	<i>patsient mõrvati haiglas</i>	<i>25. jaanuaril!!</i>
10. jaan 2026	20. jaanuar 2026	- <i>(patsienti operatsioon kulges raskelt, patsient on 12. veebruari seisuga ikka voolikute all)</i>
15. jaan 2026	<i>Patsiendil polnud 31. jaanuari õhtuks komplikatsiooni tekkinud. Siis läksin puhkusele (1.-7. veebruar olin Marokos) ja puhkuselt naastes oli patsient juba tavapalatisse naasnud. Arvestades patsiendi kiiret tervenemist tal arvatavasti komplikatsiooni ei tekkinud</i>	
16. jaan 2026	-	Patsient viidi üle Põhja-Tallinna haigla intensiivraviosakonda 26. jaanuaril (koos voolikutega). Kuni selle ajani patsiendil kopsupõletikku ei tekkinud
21. jaan 2026	vahemikus 1.-7. veebruar <i>(olin puhkusel, koristaja arvates pigem veebruari esimestel päevadel)</i>	12. veebruar
25. jaan 2026	8. veebruar 2026	12. veebruar 2026

Haigestumuskordaja hinnang on

$$\widehat{IR} = \dots\dots\dots$$

Leia ka hinnangu dispersioon – kui varieeruvaid hinnanguid võiksime sedavõrd suurte (täpsemalt: sedavõrd väikeste) valimite korral näha:

$$D(\widehat{IR}) = \dots$$

Leia ka 95%-usaldusintervall IR -le (kuigi meie valim pole suur, võid hetkel siiski kasutada (harjutamise eesmärgil) suure valimi jaoks mõeldud valemit).

$$\dots\dots\dots - \dots\dots\dots$$

Tartus Ülikooli kliinikumis tehakse keskmiselt 200 taolist operatsiooni aastas. Kui suudaksime patsiendid peale operatsiooni (keskmiselt) ühe päeva võrra kiiremini hingamisaparaadist (torudest) võõrutada, siis mitu komplikatsiooni (kopsupõletikku) suudaksime hinnanguliselt aasta jooksul vältida?

$$\dots\dots\dots$$

Ülesanne 5

EkspONENTJAOTUS on mäluta jaotus, $P(X < 1) = P(X < t + 1 | X > t)$. See tähendab, et seni haigusest vabana püsinud inimeste tõenäosus haigestuda mingi ajavahemiku (näiteks aasta) jooksul on alati sama, sõltumata inimese vanusest. Paljude haiguste korral tundub selline eeldus kahtlane – näiteks kümneaastaste laste tõenäosus aasta jooksul maksavähki haigestuda pole üldiselt sama, mis 50 a vanustel inimestel. Lahenduseks on nn vanusest sõltuvate haigestumuskordajate kasutamine (vs nn *crude IR*, mis on arvutatud kõigi vanuserühmade peale kokku). Vanusespetsiifilisi haigestumuskordajaid saab hinnata valemiga:

$$IR_{\text{vanusevahemik}} = \text{juhte vanusegrupis} / \text{antud vanusega inimeste summaarne jälgimisaeg}$$

Ülesanne: Leia eraldi haigestumuskordajad ülesande 3 andmeid kasutades 0...1 vanuses laste jaoks ja 1+ vanuses laste jaoks

Ülesanne 6

Haiguse X (pole nakkushaigus) all kannatajad vajavad kogu haigeks olemise aja vältel kallist hooldust. Haigekassa üritab planeerida oma järgmise aasta kulusid. Loomulikult soovitakse ka hinnata, kui palju raha kulub haiguse X all kannatajate eest hooldamiseks. Kas haigekassa esindajaid huvitab enam haiguse X levimus või esmahaigestumuskordaja? Selgita!

Ülesanne 7

Viimase kümne aasta jooksul on ühe haiguse levimusmäär vähenenud, kuid haigestumuskordaja on jäänud samasuguseks. Mis võiks selle põhjus olla?