

	HAIGUSE ESINEMISSAGEDUSE MÕÕTMINE
	1

	HAIGUSE ESINEMISSAGEDUSE MÕÕTMINE
	Teemad: ■ Milleks ja mida mõõta? ■ Haiguse leviku profiilid ■ Levimus ■ Haigestumus (risk, kordaja) ■ Teised näitajad
	2

	HAIGUSE ESINEMISSAGEDUSE MÕÕTMINE
	■ Mida mõõta? – Haigestumine ja suremus on kaks peamist sündmust, mille kohta sagedusnäitajaid kalkuleeritakse – Muud huvipakkuvad sündmused populatsioonides ■ Nakatumine ■ Praakimine ■ Ellujäämine (karjas püsimine, elulemus) ■ Tiinus, sünnid jms.
	3

	HAIGUSE ESINEMISSAGEDUSE MÕÕTMINE
	■ Mida mõõta? – Haiguste riskitegurite (determinantide) “esinemissagedus” ■ ehk eksponeerituse sagedus populatsioonis – Näit: ■ Suitsetajate sagedus populatsioonis ■ Ülekaalulisuse sagedus ■ Reisivate isendite sagedus ■ Teatud pidamissüsteemi sagedus põllumajandusloomadel

4

	HAIGUSE ESINEMISSAGEDUSE MÕÕTMINE
	■ Milleks mõõta? – Haiguse sageduse mõõtmine on aluseks kõikidele epidemioloogilistele tegevustele ■ Haiguste seire, monitooring ja järelevalve ■ Epidemioloogilised uurimised – vaatlusuuringud – Põhjus tagajärg seoste selgitamine ■ Puhangu-uuringud

5

	HAIGUSE ESINEMISSAGEDUSE MÕÕTMINE
	■ Haiguse sagedusenäitajate kasutamine – Oluline haigust iseloomustav parameeter ■ Nakkushaiguse leviku iseloom (profiil) – Kergestilevivad nakkushaigused – Aeglased infektsioonid – Harvaesinevad haigused – Vaatlusuuringutes haiguse põhjuslikkuse selgitamine – Tervishoiu planeerimine, riskihindamine – Diagnostilise testi ennustusväärtus

6

Haiguse leviku profiilid– Epidemia

Definitsioon:

- Eksponentsiaalne areng haigestunute arvus ajaühiku kohta

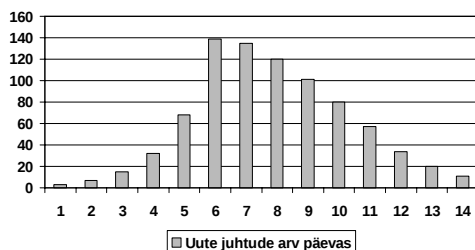
Näide: Gripi tõttu haiglasse toodud inimeste arv päevas: 12, 24, 48, ..., 384 - jne.

või

- Haigestumine, mis ületab mingi eeldatava taseme

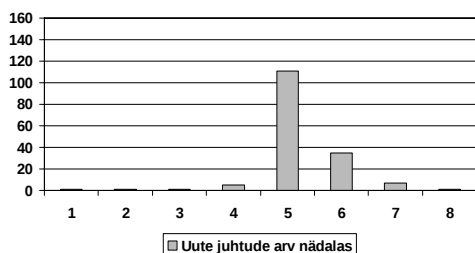
7

Haiguskõver – epidemia



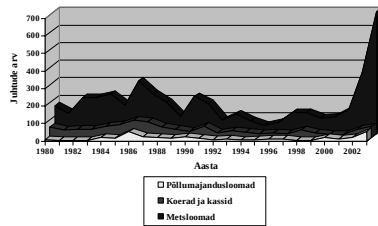
8

Haiguskõver – epidemia



9

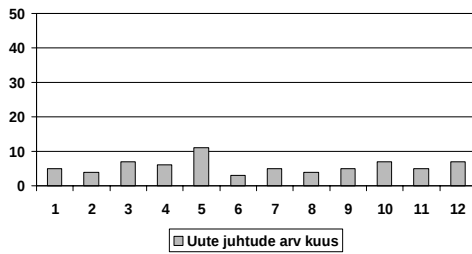
Haiguskõver – epideemia



Joonis 16. Marutaudi juhud Eestis aastatel 1980-2003

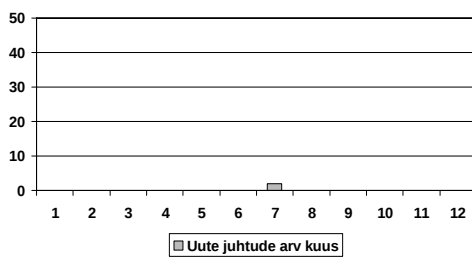
10

Haiguskõver – endeemia



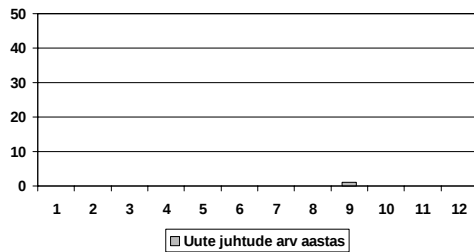
11

Haiguskõver – sporaadiline



12

Haiguskõver – spontaanne



13

Kuidas me mõõdame haiguse esinemist?



14

Haigusjuhu definitsioon

- Kriteeriumid, mille alusel isend loetakse haigeks (haigusjuhuks)
 - Haigusjuhu definitsiooni komponendid:
 - 1) seisundi kirjeldus
 - sümptomid ja/või laboruuringute tulemused
 - 2) eksponeeringu periood või haiguse tekkimise periood
 - 3) asjakohsed geograafilised tegurid
 - näit asukoht, reisimine,
 - 4) asjakohased peremehe tegurid
 - vanus, liik, tõug, sugu jne.

15

Haiguse esinemise mõõtmine

Matemaatilised vahendid

- absoluutarvud
- proportsioonid
- suhtarvud (*ratio, odds*)
- kordajad (rate)

16

Haiguse esinemise mõõtmine

1. Absoluutarvud (loendused)

	Tartu	Tallinn
Haigusesse nakatunute arv	800	2800

Millises piirkonnas on enam nakatunud indiviide?
Milline piirkond on raskemini tabandunud?

17

Haiguse esinemise mõõtmine

2. Proportsioon (kui suur osa üldkogumist)

	Tartu	Tallinn
Nakatunute arv	800	2800
Koguarv	100000	400000

Milline piirkond on enam tabandunud?

18

	Haiguse esinemise mõõtmine
	3. Suhtarv (<i>ingl. k. ratio, odds</i>)- väljendab haigete isendite ja tervete isendite suhet: a/b Näide: Veisekarja uuriti veiste leukoosi viiruse leviku suhtes. 40 looma 200 uuritust osutus seroposiitivseks. Nakatunute ja nakatumata isendite suhe: 40/160

19

	Haiguse esinemise mõõtmine
	4. Kordajad (<i>ingl. k. rate</i>) - suhtarv, mille nimetajaks on populatsiooni ohustatuse aeg väljendatuna loom-ajaühikutes. Näit: 100-pealine koerakasvandus. Kolme kuu vältel, registreeritakse 30 haigusjuhtu. Haigestumuskindaja leidmiseks tuleb leida populatsiooni ohustatuse aeg: $\frac{30 \text{ juhtu}}{100 \text{ koera} \times 3 \text{ kuud}} = \frac{30}{100 \times 3} = 0.1 \text{ juhtu/koer-kuu kohta}$

20

	Haiguse esinemise mõõtmine
	Kordajad (<i>ingl. k. rate</i>) Märkus: Mõistet kasutatakse ka üldmõistena haiguse esinemissageduse näitajate tähistamiseks. Meie käsiraamatus kasutatud üldmõistena "määr" ja "kordaja" vaid spetsiifilises tähenduses.

21

	Haiguse esinemissageduse näitajad - määrad
	Levimus Haigestumus haigestumusrisk haigestumuskordaja

22

	Haiguse esinemissageduse näitajad - määrad
	Levimus Definiitsioon: ■ Levimus (<i>prevalence</i> - P) on haigestunud indiviidide osakaal populatsioonis antud ajahetkel: $P = \frac{\text{Olemasolevad juhud ajahetkel}}{\text{Populatsiooni isendite koguarv samal ajahetkel}}$ Väärtused vahemikus 0-1 või 0%-100%

23

	Levimus 
	Karakteristikud: ■ Nt. foto kõnealusest haigusest <u>antud ajahetkel</u> ■ Hõlmab haigusjuhtusid, mis eksisteerisid populatsioonis vaatluse läbiviimise ajal ■ Haiguse staatiline mõõt ■ Proportsioon: ulatub 0 kuni 1 või 0% kuni 100% ■ On oluline probleemi ulatuse hindamiseks

24

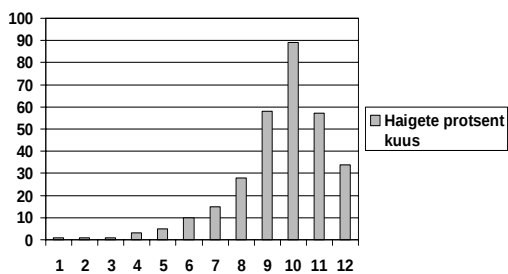
Levimus



Levimusega kaasnevad probleemid:

- Ajas toimuvaid protsesse on raske määratlada
- Kaasatakse ainult nn. aktiivsed juhud (st. saab diagnoosida) ja uurimise ajal elus olevad haiged isendid
- Võib alahinnata lühikese kestusega või kiire suremusega haiguste esinemist
- Võib alahinnata haiguse esinemist kui haiged loomad eemaldatakse populatsioonist
- Võib üle hinnata pika kestusega haiguste esinemist₂₅

Haiguse (levimus) kõver



26

Haigestumus

Väljendab haigusjuhtude tekkimist populatsioonis teatud ajavahemikus

	Tartu	Tallinn
Haigestunute arv nädalas	800	2800
Keskmine 'ohustatute' arv nädalas	100000	400000

27

	Haigestumus (Esinemus)
	Definitsioon: ■ Haigestumus (<i>incidence</i>) mõõdab uute juhtude arvu, mis ilmnevad vaadeldava ajaperioodi jooksul: ■ Uus haigusjuht - <i>incident case</i> ■ Haigestumusrisk- <i>incidence risk</i> ■ Haigestumuskordaja- <i>incidence rate</i> ■ Märkus: <i>incidence count</i> - uute juhtude loendusandmed

28

	Haigestumus(esinemus)risk
	Definitsioon: ■ haigestumusrisk (I_{risk}) väljendab tõenäosust, et terve loom haigestub vaadeldavasse haigusesse määratletud ajaperioodi kestel: $I_{risk} = \frac{\text{Vaatlusperioodil ilmnunud uued juhud}}{\text{Keskmise "ohustatud" isendite arv samal perioodil}}$ Väärtused vahemikus 0-1 või 0%-100%

29

	Haigestumus(esinemus)risk
	• Ohustatud isendite arvu määratlemise võimalusi on mitu : • Ohustatud populatsioon e. ohustatud isendite arv OIA— - s.o. terved loomad vaatlusperioodi algul 1) Loenda perioodi alguses- - sobiv stabiilses populatsioonis Stabiilne populatsioon – loomade arv vaatlusperioodil ei muutu. Loomi ei tooda juurde ega viida välja NB! Stabiilseks loetakse ka väga suur populatsioon (näit. kogu veisepopulatsioon Eestis)

30

	Haigestumus(esinemus)risk
	2) OIA fikseeritud populatsioonis OIA alguses miinus pooled eemaldatud (väljalangenud) loomadest- Fikseeritud populatsioon – vaatlusperioodi vältel viiakse vähesel määral loomi välja ■ Mõisted stabiilne ja fikseeritud populatsioon mahuvad ühise mõiste, “suletud populatsioon” alla

31

	Haigestumus(esinemus)risk
	3) HR arvutamine avatud (dünaamilises) populatsioonis: • Ei ole võimalik otse arvutada (kuna OIA määratlemine on võimatu.) • Välja arvatud, kui kasutada elulootabeli analüüsi (<i>Life Table Analysis</i> vt. näidet <i>Thrusfield 2005, lk. 59</i>), millest on võimalik tuletada HR otse • Teine võimalus- tuletada HR haigestumuskordajast (vt edaspidi)

32

	Haigestumus(esinemus)risk
	3) HR arvutamine avatud (dünaamilises) populatsioonis (järg): Siiski: OIA ligilähedane arvutus dünaamilises populatsioonis Meek jt. on pakkunud välja praktilise meetodi ligilähedase keskmise OIA arvutamiseks (Meek jt. 1987) (saab kasutada hästi kontrollitud dünaamilises populatsioonis) Keskmine OIA= (OIA perioodi algul + isendite arv perioodi lõpul)/2 Isendite arv perioodi lõpul = OIA perioodi algul – – välja viidud + juurde toodud

33

Haigestumus- (esinemus)kordaja



Definitsioon:

- haigestumuskordaja (I_{kordaja}) väljendab kiirust, mille haigus omandab:
 - Kui palju haigusjuhte tekib vaadeldaval perioodil?

$$I_{\text{kordaja}} = \frac{\text{Uute juhtude arv vaatlusperioodil}}{\text{populatsiooni ohustatuse aeg}}$$

Väärtused vahemikus 0 ja lõpmatus

34

Haigestumuskordaja

Näide:

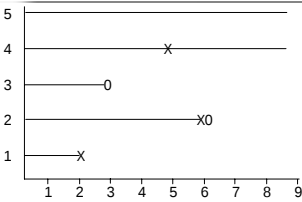
- 100 lehma
- 8 loomal ilmneb haigus 5 nädala jooksul

$$I_{\text{kordaja}} = \frac{8 \text{ juhtu}}{100 \times 5 \text{ loomnädalat}} = 0.016 \text{ juhtu/loomnädal}$$

On ühikuline suurus:
0,016 juhtu ohustatud lehm-nädala kohta

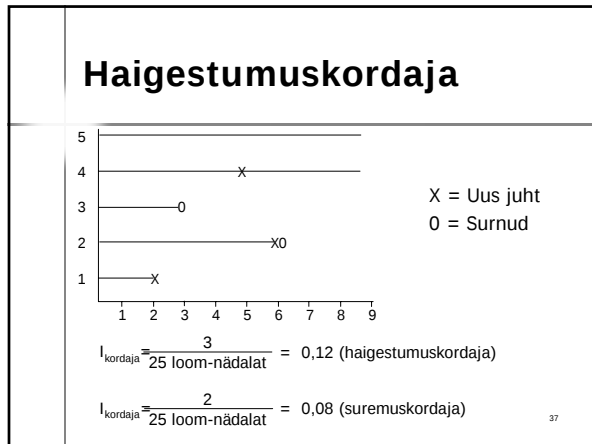
Tavapäraselt väljendatult:
0,016 juhtu lehma kohta nädalas ³⁵

Haigestumuskordaja



Populatsiooni ohustatuse aeg:
(1x9)+(1x5)+(1x3)+(1x6)+(1x2)=25 loom-nädalat

36



Haigestumuskordaja

Ohustatuse aja ligilähedane kalkulatsioon, kui isendil on võimalik haigestuda üks kord:

- Ohustatuse aeg = (OIA alguses - 1/2 haige - 1/2 väljalangenud + 1/2 juurdetoodud) * ajavahemik

Sama tulemuse saame arvutades:

- OA = (OIA alguses + OIA lõpus) / 2 * ajavahemik

38

Haigestumuskordaja

- Näide
 - 100 lehma
 - 8 loomal ilmneb haigus 5 nädala jooksul
 - 4 läheb tapamajja muudel põhjustel
 - juurde tuuakse karja 6 lehma

■ = (100 - 8/2 - 4/2 + 6/2) * 5 = 485 lehm-nädalat

■ = (100 + 94) / 2 * 5 = 485 lehm-nädalat

39

	Haigestumuskordaja
	Ohustatuse aja ligilähedane kalkulatsioon, kui isendil on võimalik haigestuda rohkem kui üks kord vaatlusperioodi vältel: ■ Ohustatuse aeg = (arv alguses-1/2 haige-1/2 väljalangenud + 1/2 juurdetoodud)* aeg

40

	HAIGESTUMUSRISKI JA HAIGESTUMUSKORDAJA VAHELISED SEOSED
	■ HRI ja HK vahelisteks seosteks on: $HR(t) = 1 - e^{(-HK \times t)},$ kus e on naturaallogaritm alus (e= 2,718) t- väljendab meid huvitavat ajaühikut. ■ Kui HR on eeldatavalt väiksem kui 0,10, siis võrdub valem ligikaudselt $HR(t) = HK \times t.$

41

	Haigestumus
	Karakteristikud: ■ Hõlmab ainult uusi juhtusid ■ Tähtis haiguse tulevase mõju ennustamisel ■ Tavaliselt raskem mõõta kui levimust – Arvutamise jaoks on vaja jälgida terveid loomi ■ H-Risk- mõõdab isendi tõenäosust e. riski haigestuda teatud aja jooksul – Väärtused 0 kuni 1 või 0% kuni 100% ■ H-Kordaja - mõõdab uute juhtude tekkimise kiirust populatsioonis. Näitab kui palju isendeid haigestub ajaühikus. – Väärtus 0 kuni lõpmatus – Ühik: juhtu/loom-ohustatuse aeg e. juhtu/ looma kohta ajaühikus (aastas, kuus jne.)

42

	Haigestumus – tähelepanu!
	Probleemid: ■ Haiguste puhul, mis võivad korduda samal isendil, kasuta kas haiguse juhtude arvu või haigestunud isendite arvu, mitte mõlemat samaaegselt ■ Juhuks võib lugeda diagnostilise testi positiivse tulemuse või haiguse (kliinilise) ilmnemise või isendi surma ■ Haigestumusriskile avaldab suurt mõju perioodi pikkus. Mida pikem on periood, seda suurem on haigestumusrisk. Vaja leida parim ajaperiood mõõtmiseks ja kajastamiseks ■ Teiste, võistlevate põhjuste poolt tekitatud surmajuhud võivad viia haigusest tingitud suremuse ülehindamiseni

43

	Haigestumus vs. levimus
	■ $\text{Haigestumus} \sim \text{levimus} \times \text{haiguse kestus}$ ■ Levimus hõlmab nii haigestumuse kui elulemuse mõju ■ Levimus on kõige enam kasutatav näitaja ■ Haigestumuse saab kalkuleerida järjestikku määratud levimuse hinnangute erinevuste järgi

44

	Teised näitajad
	■ Suremus: – “surma esinemus” – Surnute arvu on kergem registreerida kui haigust – Võib olla kas suremusrisk või suremuskordaja ■ haigestumine (<i>morbidity</i>): – Viitab haiguse esinemuse või levimuse näitajatele – Võib olla üldine või põhjusespetsiifiline

45

	Teised näitajad
	■ Letaalsus: – Haigete loomade suremus – Kumulatiivne suremus ■ Tabatus (<i>Attack rate</i>): “puhangu haigestumus” – Haiguspuhanguga võrdse kestusega kumulatiivne haigestumus – Kasutatakse haiguspuhangute uurimistes – Nimetajaks on haiguspuhangu alguses ohustatud loomade arv – Ohustatuse aeg on lühike, diskreetne ja ettemääratud – Pigem risk kui kordaja

46

	Teised näitajad
	■ Teisene tabatus (<i>secondary attack rate</i>): – Juhtude osa, mis tekivad kokkupuute tõttu esmase juhuga – Nakkavuse määr – Haigestumine peab toimuma inkubatsiooniperioodi vältel ■ Elulemus (<i>survival</i>): – suremuse vastand ■ Indeksid – haigusjuhte/ 100 km² kohta ■ Perioodi levimus – - juhtude arv aastas/kogupopulatsioon perioodi alguses – Sisult pigem kordaja vrd.: juhtu/kogupopulatsioonis aastas

47

	Määrade standardiseerimine
	■ Levimuse ja haigestumuse saab arvutada – kogu populatsiooni kohta (üldmäärad) – eraldi populatsiooni üksikute alaosade kohta (spetsiifilised määrad). ■ Populatsiooni alaosasid nimetatakse ka kihtideks – kihispetsiifilised määrad

48

	Määrade standardiseerimine
	■ Kihispetsiifilised määrad võivad erineda üksteisest ja üldmäärast. ■ Üldmäära väärtus sõltub – kihispetsiifilistest määradest – kihtides olevate osapopulatsioonide omavahelistest proportsioonidest

49

	Määrade standardiseerimine
	■ Kahe populatsiooni üldmäärade võrdlemine on võimalik, kui populatsioonide alaosade (kihtide) struktuur on sarnane. ■ Kui need on erinevad tuleb määrade võrdlemiseks need enne standardiseerida

50

	Määrade standardiseerimine
	■ Standardiseerimine toimub eeldades, et standardpopulatsioon koosneb kihtidest, mille proportsioonid on $g_1, g_2, g_3, \dots, g_k$ $g_1 + g_2 + g_3 + \dots + g_k = 1,$ ■ Standardiseeritud (üldise) haigestumuse saame arvutada seega: $H = g_1 H_1 + g_2 H_2 + g_3 H_3 + \dots + g_k H_k.$

51

	Määrade standardiseerimine Kaudne standardiseerimine - Kihispetsiifilised proportsioonid võrreldavates populatsioonides ei ole teada - teada on aga standardpopulatsiooni kihtide jaotus. - Sel juhul tehakse korrigeerimine standardpopulatsiooni kihispetsiifiliste määrade alusel - Standardiseeritud üldmäär arvutatakse korrutades vaadeldava grupi proportsioon (L) kihis X standardpopulatsiooni määraga kihis X ning summeerides kõikide kihtide korrutised.				
	53				

Määrade standardiseerimine

Kaudne standardiseerimine

valimites. Sellel eesmärgil saab kasutada kaudset korrigeerimise meetodit.

Vanus (aastates)	Arv valimis				Standardpopulatsiooni määrad (STD R _i)
	Piirkond A		Piirkond B		
	Arv	Taheldatud g _i	Arv	Taheldatud g _i	
2-3,9	100	0,17	25	0,04	0,3
4-5,9	200	0,35	100	0,16	0,4
6-7,9	150	0,26	250	0,40	0,5
8-9,9	75	0,13	150	0,24	0,6
10 +	50	0,09	100	0,16	0,7
Kokku:	575		625		
Reageerijaid:	300		325		
Üld standardiseerimata määr:	0,52		0,52		0,42

$$A = 0,17 \times 0,3 + 0,35 \times 0,4 + 0,26 \times 0,5 + 0,13 \times 0,6 + 0,09 \times 0,7 = 0,46.$$

$$B = 0,04 \times 0,3 + 0,16 \times 0,4 + 0,40 \times 0,5 + 0,24 \times 0,6 + 0,16 \times 0,7 = 0,53.$$

54

	Haiguse esinemise mõõtmine
	Küsimused?

55

	Kasutatud allikad
	■ Loeng põhineb Dr. Mimi Flensburg'i ja Dr. Claes Ennoe poolt kujundatud loenguslaididel, mis esitati loomaarstide täiendkoolitusel Tartus 2004. aastal. ■ Loengut on täiendatud prof Karl Zessini koostatud Epidemioloogia käsiraamatu (Epidemioloogia käsiraamat, EPMÜ, Tartu 2004) materjali põhjal.

56
