

DIAGNOSTILISTE TESTIDE HINDAMINE

Siiamaani mõõdeti haigust kui silmaga nähtavate sündmuste sagedust ja mõju. Kuid ka väliselt terveid loomi saab uurida nakkuse või subkliinilise haiguse avastamiseks, kasutades selleks diagnostilist testi. Seda nimetatakse sõeluuringuks (skriining) (näide: subkliiniline mastiit).

Test: mis tahes vahend või protsess, mis on mõeldud haiguse tunnuse, aine, koemuutuse või reaktsiooni avastamiseks või esilekutsumiseks,
näiteks

- * seroloogilised testid,
- * mikrobioloogilised testid,
- * kliinilis-patoloogilised testid,
- * sensoorsed testid,
- * küsimused küsimustikus,
- * palpatoorsed testid.

ÜLDISED NÕUDED TESTIDELE

Laboratoorsed testid kui diagnostilised vahendid peavad vastama paljudele tingimustele, selleks et parandada testi väärtust. Testi väärtus seisneb võimes määrata haige looma seisundit.

Mainitud on testi 5 kriteeriumi (Sackes *et al.*, 1985).

1. Kas on läbi viidud sõltumatu paralleeltest "kuldstandardiga"?
 2. Kui jah, siis kas H+ (haiged) ja H- (mittehaiged) [või parem: N+ (nakatunud) ja N- (mittenakatunud)] loomade rühmad on esinduslikud vastavate populatsioonide suhtes?
 3. Kas on olemas normaal- või võrdlusväärtused?
 4. Kas test viiakse läbi üksiktestina või testide seeriana? Kuidas mitut testitulemust kasutatakse ja interpreteeritakse?
 5. Kas testi on hinnatud, kasutades standardtesti tingimustes, mis on võrreldavad sellega, kus kasutati vaadeldavat testi?
1. punkti kohta: "kuldstandard" = sellise meetodi olemasolu, mis on vaadeldavast testist sõltumatu ja määrab absoluutse täpsusega, kas haigus esineb ühes loomade rühmas või puudub teises loomade rühmas.
"Kuldstandard" võib olla mõni teine test, testide seeria või läbivaatuse meetod (näiteks kliiniline läbivaatus). Siiski ei saa "kuldstandardisse" olla kaasatud hinnatav test.
Lühidalt, "kuldstandard" on vajalik selleks, et liigitada loomad või loomade kogumid (karjad, farmid jne) nii õigesti kui võimalik H+ (N+) ja H- (N-) gruppidesse (vaata 2 x 2 tabelit).
2. punkti kohta: H+ (N+) ja H- (N-) loomade rühmad (kindlaks määratud "kuldstandardi" abil) peavad esindama vastavat populatsiooni loomade tunnuste poolest (vanus, sugu, tõug jne) ja loomadel või loomade kogumites (karjad, farmid jne) esineva haiguse iseloomu ja tõsiduse (H+ [N+] ja H- [N-]) poolest.

Kõik viis kriteeriumi on otseselt või kaudselt seotud testi suutlikkusega diagnoosida haigust.

Testid võib liigitada patognoomseteks (diagnostilisteks) või surrogaatseteks.

Patognoomsed (diagnostilised) testid: tunnuste, ainete, reaktsioonide, kudede muutuste määramiseks; on haiguse või haigusetekitaja olemasolu absoluutsed ennustajad.

Näide: positiivne *Brucella abortus*'e külv lehma piimast on patognoomne brutsella infektsiooni suhtes.

Surrogaatsetid: määravad sekundaarseid muutusi, mis loodetavasti ennustavad haiguse või haigusetekitaja olemasolu või nende puudumist.

Näide: lehma piima testimine *Brucella abortus*'e vastaste antikehade suhtes on surrogaatset.

Sõeltestid (skriiningtestid) (= testid näiliselt tervetele loomadele, et avastada nakkust või subkliinilist haigust) võivad olla patognoomsed testid ja surrogaatsetid.

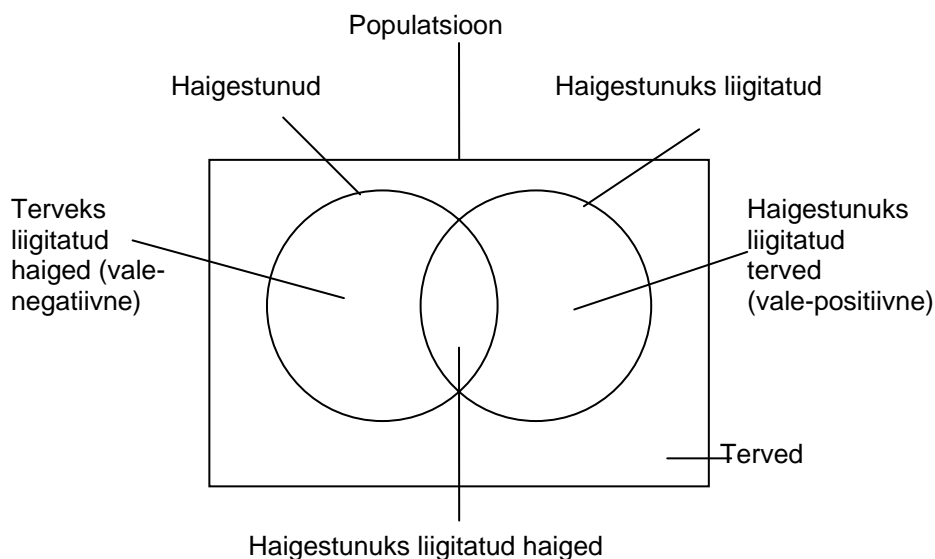
Surrogaatsetid võivad anda vale-positiivseid tulemusi, patognoomsed testid aga mitte. Mõlemat tüüpi testid võivad anda vale-negatiivseid tulemusi.

Positiivsete ja negatiivsete tulemuste põhjused seroloogilistes testides (surrogaattestid) (Thrusfield, 1986):

<i>Positiivsed tulemused</i>	
Tegelik nakkus	} tegelik positiivne
Rühma ristreaktsioonid	
Mittespetsiifilised inhibiitorid	} vale-positiivne
Mittespetsiifilised aglutiniinid	
<i>Negatiivsed tulemused</i>	
Nakkuse puudumine	} tegelik negatiivne
Loomulik või indutseeritud tolerants	
Väär ajastus	} vale-negatiivne
Väär testivalik	
Mittespetsiifilised inhibiitorid, nt antikomplementaarne seerum, rakutoksilised ained	
Antibiootikumidest tingitud	
Immunoglobuliinide supressioon	
Mittetäielik või blokeeriv antikeha	
Vähetundlik test	

TUNDLIKKUS JA SPETSIIFILISUS

Testimisega tegeldes (surrogaattestid) on meil probleemiks populatsioonide kattumine, mida illustreerib järgmine mudel (Ahlbom ja Norell, 1984).



Kõrvalekalle:

TINGIMUSLIK TÕENÄOSUS:

$P(A | B)$ (loe: sündmuse A tõenäosus sõltuvalt sündmuse B tõenäosusest)

$$= \frac{P(A \text{ ja } B)}{P(B)}$$

OLUKORD: haigus (või nakkus) eksisteerib või puudub ja testi tulemus on positiivne või negatiivne

→ 2 × 2 kontingentsustabel:

Testi tulemus	Tegelik seisund (nakkus)		Read Kokku
	Olemas (N +)	Puudub (N -)	
Positiivne (T+)	a	b	a + b
Negatiivne (T-)	c	d	c + d
Veerud kokku	a + c	b + d	n

Tundlikkus (sensitivity – Se): tõenäosus, millega haige (nakatunud) loom (N+) on testis tuvastatud kui positiivne (T+).

$$\begin{aligned} \text{Tõenäosuse terminites: } & \mathbf{P(T+ | N+)} \\ &= \frac{P(T+ \text{ ja } N+)}{P(N+)} \end{aligned}$$

samaväärne: $a / (a + c)$

Spetsiifilisus (specificity – Sp): tõenäosus, millega mittehaige loom (N-) on testis tuvastatud kui negatiivne (T-).

$$\begin{aligned} \text{Tõenäosuse terminites: } & \mathbf{P(T- | N-)} \\ &= \frac{P(T- \text{ ja } N-)}{P(N-)} \end{aligned}$$

samaväärne: $d / (b + d)$

Vale-positiivne (VP): tõenäosus, millega loom on testis tuvastatud kui positiivne (T+), kuigi tegelikult on ta mittehaige (N-).

$$\begin{aligned} \text{Tõenäosuse terminites: } & \mathbf{P(N- | T+)} \\ &= \frac{P(N- \text{ ja } T+)}{P(T+)} \end{aligned}$$

samaväärne: $b / a + c$

Vale-negatiivne (VN): tõenäosus, millega loom on testis tuvastatud kui negatiivne (T-), kuigi ta tegelikult on haige (N+).

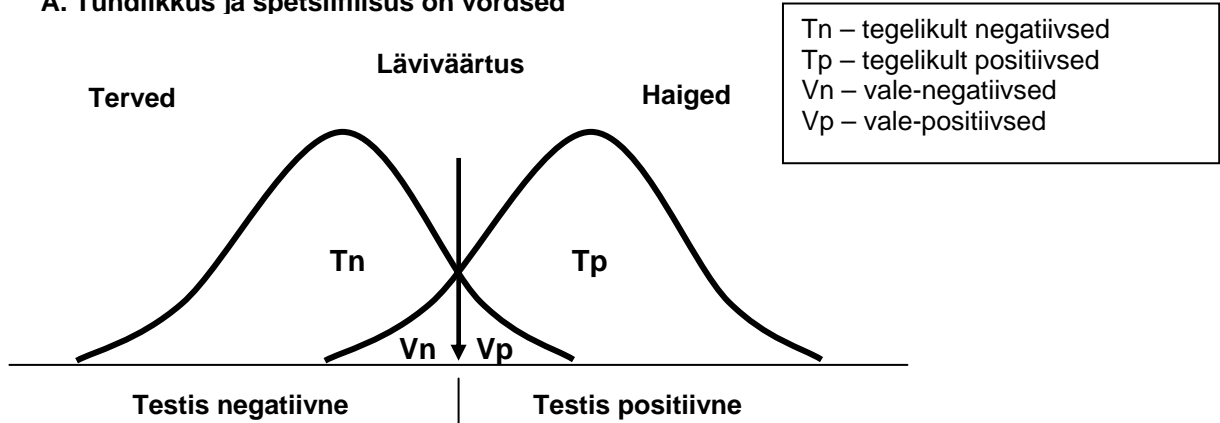
$$\begin{aligned} \text{Tõenäosuse terminites: } & \mathbf{P(N+ | T-)} \\ &= \frac{P(N+ \text{ ja } T-)}{P(T-)} \end{aligned}$$

samaväärne: $c / (c + d)$

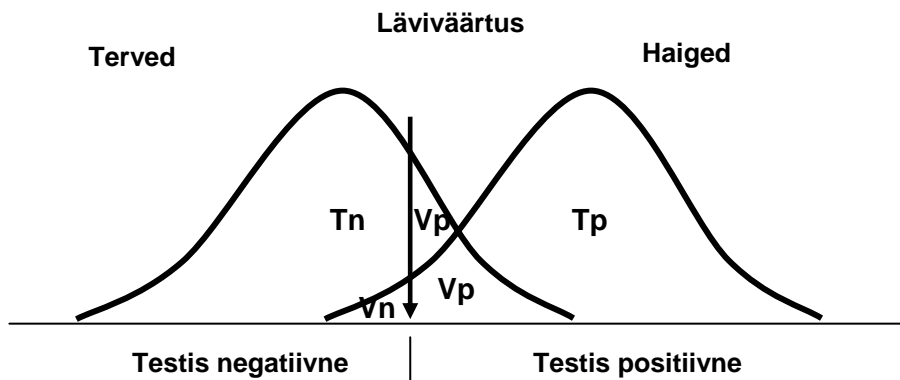
Meie vastav 2 × 2 tabel on järgmine.

Testi tulemus	Tegelik seisund (nakkus)		
	N+	N-	
T+	TP	VP	TP + VP
T-	VN	TN	VN + TN

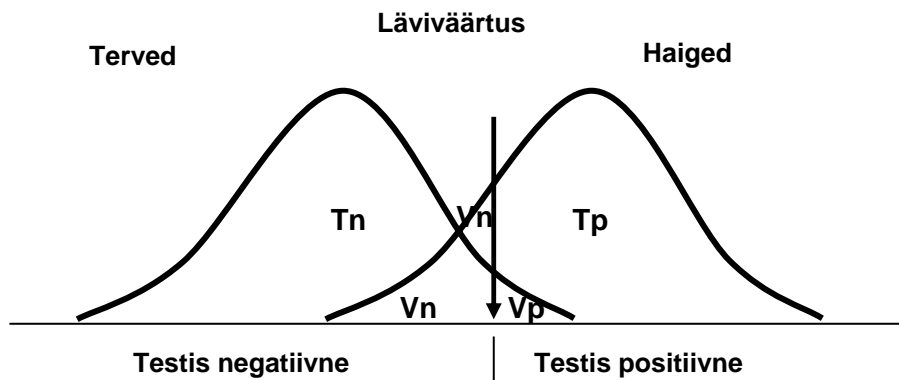
A. Tundlikkus ja spetsiifilisus on võrdsed



B. Suurenenud tundlikkus ja vähenenud spetsiifilisus



C. Vähenenud tundlikkus ja suurenenud spetsiifilisus



Joonis 32. Tundlikkuse ja spetsiifilisuse pöördvõrdeline suhe

TEGELIK JA ILMNENUD LEVIMUS

Populatsiooni juhuslikus valimis on haiguse (nakkuse) **tegelik levimus (TL)** (*true prevalence*): $P(N+)$ (loe: nakatunute tõenäosus).

Haiguse levimus (prevalence) – haigete isendite osakaal (proportsioon) populatsioonis (%; 0...1)

Meie 2 x 2 tabeli tähistusi kasutades on see kalkuleeritav kui $TL = (a + c) / n$

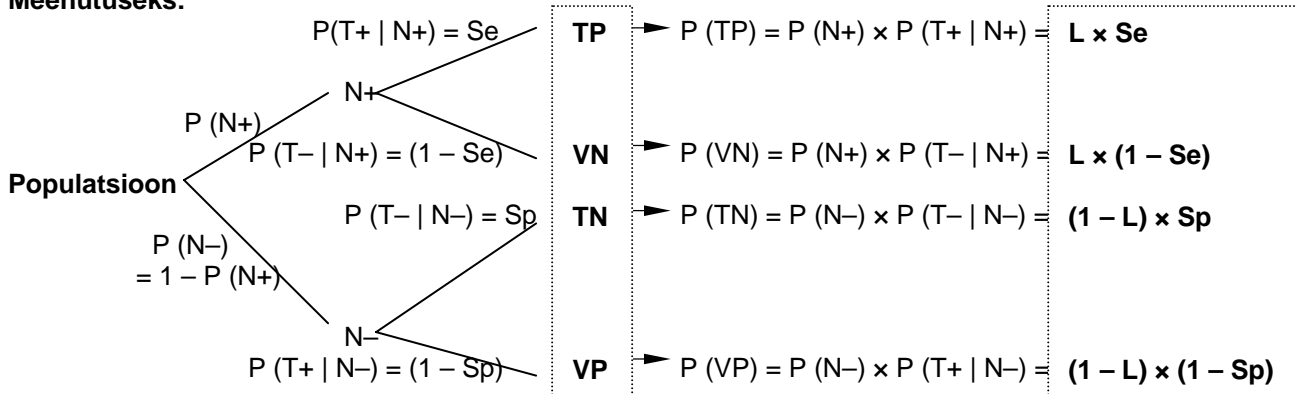
Siiski ei ole enamikul juhtudel nimetatud tegelik levimus teada. Teada on ainult testi tulemused (T+ ja T-) ja nende alusel saab arvutada mitte tegelikku levimust, vaid ainult **ilmnevat levimust (IL)** (*apparent prevalence*): $P(T+)$,

analoogselt: $IL = (a + b) / n$

Seega praktikas määratakse testide abil tavaliselt ainult ilmnevat levimust. Kui $b = c$, siis on tegelik ja ilmnevat levimus võrdne. Siiski kipub b olema suurem kui c ja seetõttu on ilmnevat levimust tavaliselt suurem kui tegelik levimust (TL): $IL > TL$.

Kirjutame 2 x 2 kontingentsustabeli ümber:

Meenutuseks:



Skeemi tähistused:

P – tõenäosus
 N+ – nakatunud
 N- – mitternakatunud
 T+ – testpositiivne

T- – testnegatiivne
 Se – tundlikkus
 Sp – spetsiifilisus
 TP – tegelik positiivne

VN – vale-negatiivne
 TN – tegelik negatiivne
 VP – vale-positiivne
 L – levimus (tegelik levimus)

Sellest tulenevat tegeliku levimuse (TL), spetsiifilisuse (Sp) ja tundlikkuse (Se) 2 x 2 tabel on järgmine.

Testi tulemus	Tegelik seisund (nakkus)	
	Olemas (N+)	Puudub (N-)
Positiivne (T+)	$Se \times TL$	$(1 - Sp) \times (1 - TL)$
Negatiivne (T-)	$(1 - Se) \times TL$	$Sp \times (1 - TL)$

Seega: asendades sümbolid a ja b vastavate TL-, Se- ja Sp-terminitega, saame me tuletise:

$$\text{Ilmnevat levimust (IL)} = (a + b) / n = (Se \times TL) + (1 - Sp) \times (1 - TL)$$

Valemist $IL = (a + b) / n$ järeldame, et

ilmnevat levimust koosneb 2 komponendist: 1) haiged loomad, kes on testiga õigesti määratud haigeteks (tegelik positiivne) ja 2) mittehaiged loomad, kes on testiga valesti määratud haigeteks (vale-positiivsed).

Valemist $IL = (Se \times TL) + (1 - Sp) \times (1 - TL)$ jäeldame, et

ilmnev levimus sõltub tegelikust levimusest (TL) ja testi tundlikkusest (Se) ning spetsiifilisusest (Sp).

Seetõttu: mida väiksem on tegelik levimus (TL), seda rohkem ilmnev levimus seda üle (suuremaks) hindab, tingimusel, et spetsiifilisus ja tundlikkus püsivad konstantsetena.

Näide: a) tegelik levimus (TL) = 1 protsent (0,01),

tundlikkus = 99 protsenti (0,99),
spetsiifilisus = 99 protsenti (0,99),

siis $IL = (0,99 \times 0,01) + (1 - 0,99) \times (1 - 0,01) = 0,02$.

Ilmnev levimus hindab tegelikku levimust üle 100 protsendiliselt (0,02 versus 0,01);

b) tegelik levimus (TL) = 10 protsenti (0,10),

tundlikkus = 99 protsenti (0,99),
spetsiifilisus = 99 protsenti (0,99),

siis $IL = (0,99 \times 0,10) + (1 - 0,99) \times (1 - 0,10) = 0,108$.

Ilmnev levimus hindab tegelikku levimust üle 8 protsendiliselt (0,108 versus 0,10).

Kui testi tundlikkus ja spetsiifilisus on teada, saab ilmnenu levimuse (IL) valemit kasutada tegeliku levimuse (TL) arvutamiseks:

$$TL = \frac{IL - (1 - Sp)}{Sp + Se - 1} = \frac{IL + Sp - 1}{Sp + Se - 1}$$

ENNUSTUSVÄÄRTUS (EV) (*predictive value*)

Vastab küsimustele: 1) milline on tõenäosus, et loom on tegelikult haige, kui tema testi tulemus on positiivne (positiivse tulemuse ennustusväärtus EV+);

2) milline on tõenäosus, et loom on tegelikult mittehaige, kui tema test on negatiivne (negatiivse tulemuse ennustusväärtus EV-).

Positiivne ennustusväärtus (EV+)

= haigete loomade osakaal nende hulgas, kes on testpositiivsed

$$= P(N+ | T+) = \frac{P(N+ \text{ ja } T+)}{P(T+)} = a / (a + b)$$

!!! Hoiatus: mitte ajada segamini tundlikkusega, mis on

$$P(T+ | N+) = a / (a + c).$$

Kasutades meie tähistust TL, Se ja Sp:

$$EV+ = \frac{TL \times Se}{(TL \times Se) + (1 - TL) \times (1 - Sp)}$$

Negatiivne ennustusväärtus (EV-)

= mittehaigete loomade osakaal nende hulgas, kes on testnegatiivsed

$$= P(N- | T-) = \frac{P(N- \text{ ja } T-)}{P(T-)} = d / (c + d)$$

$$EV- = \frac{Sp \times (1 - TL)}{Sp \times (1 - TL) + (1 - Se) \times TL}$$

Valemid EV+ ja EV- jaoks TL, Se ja Sp kujul näitavad, et ennustusväärtused sõltuvad haiguse tegelikust levimusest (TL) ja rakendatud testi spetsiifilisusest (Sp) ning tundlikkusest (Se).

Seetõttu kehtivad järgmised suhted:

kui tundlikkus ja spetsiifilisus püsivad konstantsetena, väheneb EV+ koos TL vähenemisega, samas kui EV- suureneb;

kui TL suureneb, suureneb EV+ ja väheneb EV-.

Teisisõnu: testi positiivne ennustusväärtus on otseselt seotud haiguse levimusega, samas kui testi negatiivne ennustusväärtus on haiguse levimusega seotud pöördvõrdeliselt.

Haiguse levimuse mõju testi positiivse tulemuse ennustusväärtusele on toodud järgmises näites (Martin, Meek, Willeberg, 1987).

Haiguse tegeliku levimuse ja testi positiivse tulemuse ennustusväärtuse vaheline seos

Tundlikkus = $P(T+ / N+) = 62\%$

Spetsiifilisus = $P(T- / N-) = 99,5\%$

Näide 1: $P(N+) = 3\%$

	N+	N-	Kokku
T+	186	48	234
T-	114	9652	9766
Kokku	300	9700	10 000

Ennustusväärtus = $P(N+ / T+) = (186 / 234) \times 100 = 79,5\%$

Näide 2: $P(N+) = 0,1\%$

	N+	N-	Kokku
T+	6	50	56
T-	4	9940	9944
Kokku	10	9990	10 000

Ennustusväärtus = $P(N+ / T+) = 10,7\%$

Näide 3: $P(N+) = 0,01\%$

	N+	N-	Kokku
T+	6	500	506
T-	4	99 490	99 494
Kokku	10	99 990	100 000

Ennustusväärtus = $P(H+ / T+) = 1,18\%$

Tabelis 12 on näidatud positiivse ennustusväärtuse (EV+) otsene seos levimusega ja negatiivse ennustusväärtuse (EV-) pöördvõrdeline seos levimusega tundlikkuse ja spetsiifilisuse kolme kindlaks määratud kombinatsiooni puhul (Martin, 1988).

Tabel 12. Testi positiivse/negatiivse tulemuse ennustusväärtus

Testimiseelne levimus	TUNDLIKKUS = 95% SPETSIIFILISUS = 98%	TUNDLIKKUS = 90% SPETSIIFILISUS = 90%	TUNDLIKKUS = 80% SPETSIIFILISUS = 75%
0,01	0,31 / 1,00	0,08 / 1,00	0,03 / 1,00
0,05	0,70 / 0,99	0,32 / 0,99	0,14 / 0,99
0,10	0,83 / 0,99	0,50 / 0,99	0,26 / 0,97
0,20	0,92 / 0,98	0,69 / 0,97	0,44 / 0,94
0,50	0,98 / 0,91	0,90 / 0,90	0,76 / 0,79
0,80	0,99 / 0,71	0,97 / 0,69	0,93 / 0,48
0,90	1,00 / 0,52	0,99 / 0,50	0,97 / 0,29
0,95	1,00 / 0,34	0,99 / 0,32	0,98 / 0,16
0,99	1,00 / 0,09	1,00 / 0,08	1,00 / 0,04

MÕNED ÜLDISED MÄRKUSED JA REEGLID

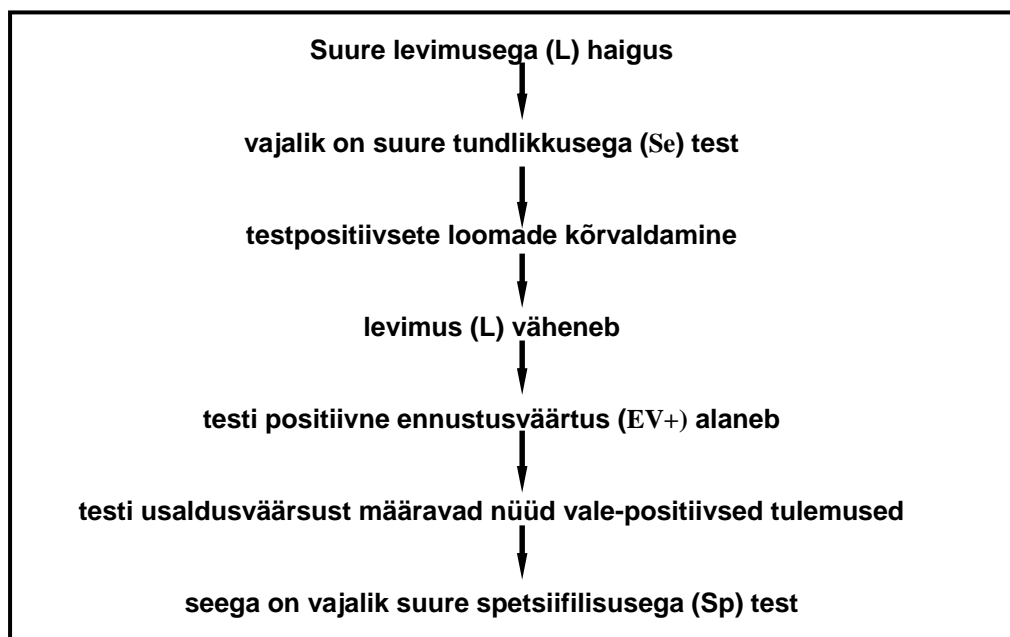
Testi tundlikkus ja spetsiifilisus kirjeldavad testi diskrimineerivat jõudu, mis põhineb ühel bioloogilisel valimil, mis on võetud teatud ajahetkel.

Vastupidiselt testi ennustusväärtustele ei mõjuta haiguse levimus tundlikkust ja spetsiifilisust.

MILLISED ON TAGAJÄRJED HAIGUSTE TÕRJE SEISUKOHAST?

Kui tõrjutakse suure levimusega haigust, siis on soovitatav kasutada suure tundlikkusega testi. Kõrvaldades testpositiivsed loomad, levimus väheneb. Selle (vähendavat) mõju positiivsele ennustusväärtusele demonstreeriti eespool. Tagajärjeks on see, et testi usaldusväärsust määravad nüüd vale-positiivsed tulemused. Seega tuleb haiguse tõrje hilisemas järgus kasutada suure spetsiifilisusega testi (millega kaasneb vale-positiivsete osakaalu vähenemise efekt).

Kirjeldatud testimise strateegia suure levimusega haiguste jaoks on võetud kokku järgmisel skeemil.



Suurt tundlikkust taotletakse sellisel juhul, kui uuringuid tehakse väga tõsise haiguse suhtes, mida saab ravida, et mitte kaotada ühtegi positiivset juhtu.

Kui meil on tegemist ravimatu haigusega (näiteks AIDS) või kui näitena toodud loomade kõrvaldamise tagajärjeks on suured rahalised kaotused, soovitakse suurt spetsiifilisust, et vähendada testi vale-positiivseid tulemusi.

TESTI ENNUSTUSVÄÄRTUSE TÕSTMISE VÕIMALUSED

Üks viis, kuidas parandada testi ennustusväärtust, on viia sõeluuring läbi ainult suure haigestumisriskiga populatsioonides.

Teised meetodid on mitme testi kasutamine:

a) seerias testimine.

Kasutage alguses, näiteks (suhteliselt odavat) suure tundlikkusega, kuid väikese spetsiifilisusega testi.

Siis testige testpositiivseid loomi teise testiga, mis on sama suure tundlikkusega, kuid ka suure spetsiifilisusega.

Näide (Putt *et al.*, 1988).

Test 1: 95%lise tundlikkusega ja 85%lise spetsiifilisusega diagnostilise testi tulemused, mida kasutati 10 000pealise loomapopulatsiooni uurimisel 1%lise tegeliku levimusega haiguse olemasolu selgitamiseks.

	Nakatunud isendite arv	Mittenakatunud isendite arv	Kokku
Positiivne tulemus	95	1485	1580
Negatiivne tulemus	5	8415	8420
Kokku	100	9900	10 000

Järgnev test 2: 95%lise tundlikkuse ja 98%lise spetsiifilisusega diagnostilise testi tulemused, mida kasutati eelmises tabelis toodud 1580 testpositiivse looma uurimiseks.

	Nakatunud isendite arv	Mittenakatunud isendite arv	Kokku
Positiivne tulemus	90	30	120
Negatiivne tulemus	5	1455	1460
Kokku	95	1485	1580

Summaarne tundlikkus (mõlemad testid) = $(100 - 10) / 100 = 90\%$.

Summaarne spetsiifilisus = $(8415 + 1455) / 9900 = 99,7\%$.

Pange tähele, et teine test kahandas vale-positiivsete arvu 1485-lt 30-le.

Siit järeldub, et järjestikusel interpreteerimisel maksimeeritakse spetsiifilisust;

b) paralleelne testimine.

Põhimõte. Loom loetakse positiivseks, kui ta reageerib positiivselt ühele või teisele või mõlemale (või rohkemale) testile. Selle meetodi puhul on haigel loomal suurem võimalus saada kokkuvõttes positiivne tulemus.

Näide (Martin, Meek, Willeberg, 1987) tulemuste kohta, kasutades järjestikust ja paralleelset testi tulemuste tõlgendust

Test 1	Test 2	Haiged	Mittehaiged
Se = 50%	Se = 60%		
Sp = 98,7%	Sp = 98,6%		
+	-	30	70
-	+	50	80
+	+	70	30
-	-	50	7620
		200	7800

	<u>Tundlikkus</u>	<u>Spetsiifilisus</u>
Mõlemad testid <i>paralleelselt</i>	150/200 = 75%	7620/7800 = 97,7%
Mõlemad testid <i>järjestikku</i>	70/200 = 35%	7770/7800 = 99,6%

Seega järeldub, et paralleelsel tõlgendamisel maksimeeritakse tundlikkus.

KOKKUVÕTE

Tabel 13. Mitmekordse testimise strateegiate aspektid (Smith, 2006, järgi)

Kaalutlused	TESTIMISE STRATEEGIA		
	Paralleelne testimine	Seerias testimine	“Kordustestimine”
Testi strateegia mõju	Tundlikkuse suurenemine	Spetsiifilisuse suurenemine	Tundlikkuse suurenemine
Suurim ennustusväärtus	Negatiivsel tulemusel	Positiivsel tulemusel	Negatiivsel tulemusel
Kliiniline kasutamine	Haiguse välistamine	Haiguse kinnitamine	Haiguse välistamine
Eesmärk; kliiniline seade	Looma seisundi kiire selgitamine; vaksineerimine, erakorralised olukorrad	Aeg ei ole ülioluline; „testi ja tapa“ tõrjestrategia	Aeg ei ole ülioluline; „testi ja tapa“ tõrjestrategia
Märkused	Otstarbekas, kui haiguse mitteavastamisel on tõsised tagajärjed, st vale-negatiivsetel	Otstarbekas, kui vale-positiivse tulemuse tagajärjed on väga tõsised („testi ja tapa“)	Otstarbekas, kui haiguse mitteavastamisel on tõsised tagajärjed, st vale-negatiivsetel

Viited.

- Ahlbom, A., Norell, S. 1984. Introduction to Modern Epidemiology. Epidemiology Resources Inc, Chestnut Hill, MA.
- Martin, S. W., Meek, A. H., Willeberg, P. 1987. Veterinary Epidemiology. Principles and Methods. Iowa State University Press, Ames.
- Martin, S. W. 1988. The interpretation of laboratory results. IN: The Veterinary Clinics of North America. March 1988, Investigation of Disease Outbreaks and Impaired Productivity. W. B. Saunders Company, Philadelphia.
- Putt, S. N. H., Shaw, A. P. M., Woods, A. J., Tyler, L., James, A. D. 1988. Veterinary Epidemiology and Economics in Africa. ILCA Manual No. 3, VEERU, University of Reading, UK.
- Sacket, D. L., Haynes, R. B., Tugwell, P. 1985. Clinical Epidemiology: A Basic Science for Clinical Medicine. Little, Brown, Boston.
- Smith, R. D. 2006. Veterinary Clinical Epidemiology. CRC Press Taylor & Francis Group
- Thrusfield, M. 1986. Veterinary Epidemiology. Butterworths, London.

ÜLESANNE

- Oletame, et 1000 kanaga karjas on haiguse levimus 1%. Karja uuritakse, kasutades 90%lise tundlikkuse ja 90%lise spetsiifilisusega seroloogilist testi.
 - Kui tegelik levimus on 1%, siis kui mitu kana on tegelikult nakatunud?
 - Mitu kana on tegelikult mittenakatunud?
 - Kui testi tundlikkus on 90%, siis mitu 10st tegelikult nakatunud kanast on testimisel positiivsed?
 - Mitu 10st tegelikult nakatunud kanast ei ole testi põhjal positiivseks tunnustatud?
 - Millist väärligust see esindab?
 - Kui testi spetsiifilisus on 90%, siis mitu 990st tegelikult mittenakatunud kanast on testimisel negatiivsed?
 - Mitu 990st tegelikult mittenakatunud kanast ei ole testi põhjal negatiivseks tunnustatud?
 - Millist väärligust see esindab?
 - Põhinedes testil arvutage, mitu kana on testpositiivsed?
 - Mis on sel juhul ilmnev levimus?
 - Kui palju kõrgem/madalam on ilmnev levimus võrreldes tegeliku levimusega?
 - Kuidas te tõlgendate testi kasulikkust, kui levimus karjas on väike (nagu 1% käesoleval juhul)?

2. Austraalias tuuakse veterinaarkliinikusse koer. Omanik soovib koera Euroopasse tuua ja vajab tunnistust, et koeral ei ole *Dirofilaria immitis*'e nakkust. Austraalias on *Dirofilaria immitis*'e levimus 50%.

Kasutatakse seroloogilist testi eesmärgiga välistada *D. immitis*'e infektsioon. Loomaarstidel on valida erinevate testikomplektide vahel. Testide omadused on toodud allpool (PEV = positiivse tulemuse ennustusväärtus; NEV = negatiivse tulemuse ennustusväärtus).

Levimus		0,5			
Testikomplekt	Tundlikkus	Spetsiifilisus	PEV	NEV	
Dirokit	0,85	0,96	0,95	0,87	
NoName1	0,83	1,00	1,00	0,85	
Diromail	0,92	0,97	0,97	0,93	
Dirocheck	0,92	0,99	0,99	0,93	
NoName2	0,73	0,94	0,92	0,78	
Filarocheck	0,97	0,98	0,98	0,97	
Cite	0,85	1,00	1,00	0,87	

- 1) Milline ennustusväärtus (PEV või NEV) on oluline Euroopa vaatevinklist vaadatuna?
- 2) Põhinedes tundlikkusel ja spetsiifilisusel ning erinevate testide ennustusväärtustel, põhjendage, millist testi peaksid loomaarstid kasutama?
- 3) Kuidas te hindate informatsiooni, et kohalik levimus on 50%? Millised on nõudmised, et sellist kvalitatiivset hinnangut anda?