

2. Normi piiride määramine (*R.D. Smith*)

Sissejuhatuseks

Meditsiiniliste otsuste tegemise protsess koosneb neljast põhietapist:

1. Subjektiivsete andmete kogumine. Subjektiivsed andmed põhinevad meie enda ja loomaomaniku vaatlustel ja siia kuuluvad valu ilmingud, looma isu, aktiivsus jms.
2. Objektiivsete andmete kogumine, milleks on kehatemperatuuri, pulsi- ja hingamissageduse mõõtmine, parasitoloogiline uurimine, vere vormelementide arvu ja suhte määramine, vere biokeemiliste näitajate määramine jne.
3. Kogutud andmeid me hiljem hindame ja püüame selgusele jõuda, kas näitaja jääb normi piiridesse või langeb sellest välja. Hindamine toimub toetudes meie varasemale kogemusele või meditsiinilisele kirjandusele ning selle tulemusena jõuame me järeldusele, kas tegemist on mõne terviseprobleemiga või mitte.
4. Hindamise tulemustest lähtuvalt teeme otsuse edasiseks tegevuseks, milleks võib olla täiendava info kogumine looma seisundi kohta, ravi määramine ja/või omaniku nõustamine.

Siin toodud neli põhietappi on aluseks probleemipõhisele meditsiiniliste andmete registreerimise süsteemile, mille puhul patsiendi kohta käivaid subjektiivseid ja objektiivseid andmeid registreeritakse kindlaks määratud skeemi kohaselt. Ühtlasi registreeritakse ka probleemi lahendamiseks rakendatud meetmed. Sellised andmebaasid võimaldavad analüüsida meditsiinilise probleemi ja avalduvate tunnuste vahelisi seoseid, samuti sekkumise-strateegiate efektiivsust. Ühtlasi aitavad sellised andmebaasid määratleda organismi erinevate füsioloogiliste näitajate normi piire.

Alljärgnevalt õpime tundma kliiniliste mõõtmiste tulemusena saadud andmete omadusi ja nende jaotusi populatsioonides ning meetodeid kuidas määratakse kindlaks kliiniliste näitajate normi ja ebanormaalsuse piirid.

Kliiniliste andmete omadused

Arstid koguvad pidevalt bioloogilisi andmeid oma patsientide kohta. Kliiniku tingimustes saab need andmed kategoriseerida järgmiselt:

1. anamneesi andmed
2. kliinilised tunnused
3. diagnostiliste uuringute (testide) tulemused

Siinkohal on sobiv meelde tuletada, et kliinilised andmed iseenesest ei pruugi meile midagi ütelda enne, kui me ei hinda neid populatsiooni eeldatavate väärtuste kontekstis. Kliiniline hinnang patsiendi andmetele põhineb sellel, kuivõrd need erinevad populatsiooni normväärtustest ja langevad kokku väärtustega, mida me oletatava haiguse puhul eeldame esinevat.

Skaalad

Kliinilised andmed võivad olla kolme tüüpi: nominaalsed, järjestusandmed (ordinaalsed), või pidevad andmed (tõelised arvandmed, kvantitatiivsed andmed)

Nominaalsed andmed [Nominal Data] – kategoorialised andmed millel on piiratud arv kategooriaid, kusjuures need ei ole järjestatavad, näiteks nagu tõug ja sugu, karvavärvus. Siia hulka kuuluvad ka diskreetsed sündmused haigestumine, surm, sünd (binaarsed e. dihhotoomsed tunnused).

Järjestusandmed [Ordinal data] – kategoorialiste andmete liik. Tunnus millel on piiratud arv kategooriaid, kuid mis on olemuslikult astendatud madalaimast tasemest kõrgeimani (nt. haiguse raskusastmed; valu tugevus skaalal 1-5). Samas erinevate tasemete vaheline intervall ei ole objektiivselt kindlaks määratav.

Kvantitatiivsed andmed (tõelised arvandmed). Kvantitatiivseteks nimetatakse hästi määratletud skaalal numbrilise väärtusega kirjeldatavaid muutujaid: pikkus, kaal, piimatoodang. Kvantitatiivseid muutujaid on kahte liiki – pidevad ja diskreetsed.

Diskreetsed andmed: näitaja saab omada vaid kindlaid täisarvulisi väärtusi (parasiidi munade arv väljaheiteproovis, vererakkude arv / ml veres, pesakonna suurus - põrsaste arv emisel)

Pidevad andmed [Continuous Data] – kvantitatiivsed andmed potentsiaalselt lõputu hulga võimalike väärtustega antud skaalal. Intervallid skaala erinevate tasemete vahel on võrdsed ja objektiivselt kindlakstehtavad. Seetõttu nimetatakse seda skaalat ka intervallskaalaks. Näideteks on kehatemperatuur, kehakaal.

Lisaks intervallskaalale eristatakse kvantitatiivsete andmete puhul ka **suhte-skaalat**. Suhte-skaalast räägitakse siis kui näitajal on olemas tegelik ja mõistusepärane nullpunkt. Sellisel juhul on võimalik põhjendatult arvutada ka suhteid kahe näitaja vahel. Kui pulsisagedus on suurenenud 60-lt löögilt 120-le minutis, siis on igati asjakohane öelda, et pulss on kiirenenud kaks korda. Kui õhutemperatuur on aga tõusnud 4°C -lt 8°C -ni, siis ei ole korrektne öelda, et temperatuur on tõusnud 2 korda, sest meil ei ole praktiliselt võimalik kindlaks määrata nn. temperatuuri alguspunkti.

Null kraadi Celsiuse järgi on vaid tinglik punkt temperatuuriskaalal (emperatuur võib langeda ka miinuskraadidesse – absoluutne null -273°C).

Statistilises analüüsis käsitletakse suhte ja intervallskaala muutujaid ühtemoodi nagu ka diskreetseid ja pidevaid andmeid. Seetõttu võime kasutada kõigi loetletud andmeliikide ühisnimetajana mõistet **kvantitatiivsed andmed** ja nimetada skaalat nende mõõtmiseks **intervallskaalaks**.

Objektiivsus, valiidsus (paikapidavus, täpsus), usaldusväärsus (korratavus)

Objektiivsus

Hinnatavate tunnuste väljendamine peab olema sõltumatu isikust, kes registreerib või analüüsib andmeid. Paraku oleme me veterinaarmeditsiinis sageli sunnitud kasutama ka subjektiivseid hinnanguid haigustunnuste kirjeldamiseks (rooja konsistents, limaskestade värv, valu tugevus jne.).

Oluline on endale aru anda subjektiivsete andmete subjektiivsusest ja püüda võimalikult vähendada hindajast sõltuvat varieeruvust hinnangutes.

Täpsus (valiidsus, *accuracy*)

Täpsus näitab millisel määral uurimistulemus väljendab seda, mida tegelikult mõõdeti. Näiteks, kas ja kui hästi diagnostiline test suudab tuvastada teatud haigusetekiitajaga nakatunud loomad? Kui täpselt analüsaator määrab veresuhkru taseme? Jne.

Usaldusväärsus (korratavus, *precision*)

Me eeldame, et ühe ja sama objekti korduv mõõtmine annab sama või üsna sarnase tulemuse, st tulemused on reprodutseeritavad. Selle omaduse mõõduks on samade üksuste mõõtmistulemuste korratavus.

Näide: Ensüümi aktiivsust mõõdetakse uue meetodiga samal loomal kaks korda. Mõõtmise tulemused erinevad oluliselt üksteisest. Uus meetod tuleb ilmselt kõrvale jätta madala korratavuse (usaldusväärsuse) tõttu.

Täpsust ja korratavust on suhteliselt lihtne kontrollida siis, kui meil on võtta usaldusväärne standard, millega oma uurimistulemusi võrrelda (näiteks kontrollproovid diagnostiliste testide puhul). Palju keerulisem on see siis, kui tunnuse hindamine toimub meie meelte abil – näiteks

kopsupõletiku raskus kopsuräginate tugevuse ja iseloomu alusel auskultatsioonil või valu tugevuse astmed eri hindajate poolt hinnatuna.

Variatsioon

Kliinilistes andmetes on kaks variatsiooni allikat. Üks on seotud mõõtmise protseduuri enesega, teine aga bioloogilise variatsiooniga looma ja populatsiooni tasandil. Klinitsist peab olema teadlik neist variatsiooni allikatest, et mitte teha valesid järeldusi konkreetses situatsioonis.

Variatsioon mõõtmistes

Variatsioon mõõtmistes võib tuleneda erinevustest proovi käsitlemisel, proovi kvaliteedi erinevustest, instrumendi ja hindaja omadustest. Mõõtmises esinevat variatsiooni väljendab erinevus uurimistulemustes, mis saadakse näitaja korduval hindamisel samal indiviidil. Variatsioon mõõtmistes võib olla juhuslik ja süstemaatiline. Juhuslik variatsioon (viga) väljendub mõningases erinevuses mõõtmistulemuste vahel võrrelduna tunnuse tegeliku väärtusega, kuid need erinevused tegelikust väärtusest on n.ö. erisuunalised (kord suurenemise, kord vähenemise suunas). Süstemaatilise vea puhul on tulemused alati kas suuremad või väiksemad tegelikust väärtusest.

Bioloogiline variatsioon

Bioloogiline variatsioon võib avalduda nii indiviidi kui populatsiooni tasandil. Looma kliinilised näitajad muutuvad ajas ja nad on erinevad eri indiviididel populatsioonis. Kliiniliste näitajate normi piiride selgitamise seisukohast on oluline bioloogilise variatsiooni võimalikult täpne kirjeldamine.

Jaotused

Andmeid, mida saab mõõta intervallskaalas, kas pidevas või diskreetses, on võimalik esitada **sagedusjaotustena** (*frequency distribution*). Sagedusjaotus võib olla esitatud tabelina või graafiliselt – sageduspolügooni või histogrammi vormis.

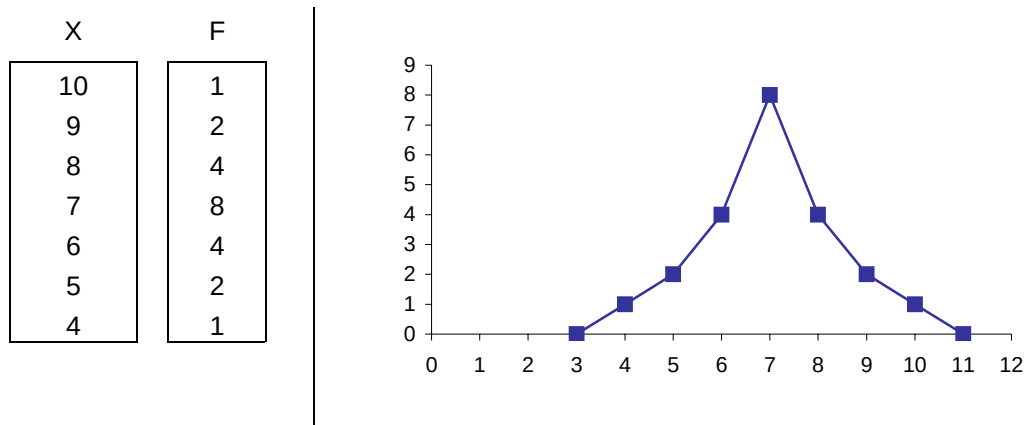
Sageduspolügoon on suletud joonega graafik sagedusjaotusest.

x-telg (horisontaalne) kujutab tulemuse skaalat.

y-telg (vertikaalne) kujutab sageduse skaalat.

Sageduspolügooni näide:

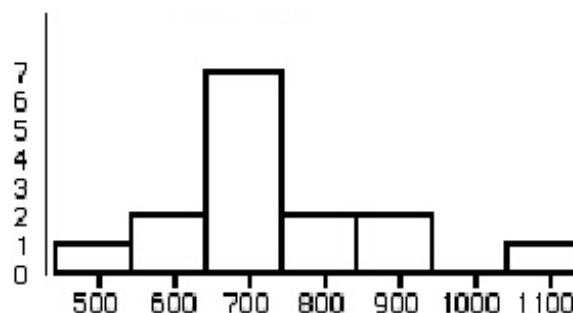
10, 9, 9, 8, 8, 8, 8, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 6, 6, 6, 6, 5, 5, 4 (puuki looma kohta).



Joonis 2.1 Sageduspolügoon

Histogrammid on nagu sageduspolügoonid, kuid kogu intervalli kujutatakse punkti asemel tulbana.

Jooned vertikaaltulba mõlemal küljel tõmmatakse väärtuste intervalli ülem- ja alampiirile ning nad puutuvad üksteisega kokku igas intervalliklassis.



Joonis 2.2. Histogrammi näide (lihaste päevane kaaluiv g/päevas ekstensiivse pidamise tingimustes)

Jaotuste põhiomadused

Jaotustel on kaks põhiomadust, need on **keskne tendents**, mis näitab jaotuse keskohta ja **hajuvus**, mis iseloomustab andmete ulatust skaala piires. Keskse tendentsi ja hajuvuse väljendamiseks on erinevaid mooduseid.

Keskne tendents

Jaotuse keskset tendentsi iseloomustavaid parameetreid nimetatakse asukoha (paiknemise) parameetriteks (näitajateks, statistikuteks). Tuntuimad neist on aritmeetiline keskmine, mood ja mediaan.

Aritmeetiline keskmine

$$\bar{y} = \frac{1}{N} = \sum_{i=1}^N y_i ,$$

kus $\bar{y}$ on uuritud valimi aritmeetilise keskmise sümbol, mis on vaid populatsiooni tegeliku keskmise μ hinnang.

Mediaan väärtus, mis jaotab andmed kahte ossa nii, et pooled andmetest on suuremad ja pooled väiksemad kui mediaan. Mediaan M võib kujutada andmetes mittekajastuvat väärtust.

Andmerekas 3, 4, 5, 6, 7 on mediaan 5.

Andmerekas 5, 7, 9, 11, 12, 15 on mediaan $M = 1/2 (9+11) = 10$.

Mood on kõige sagedamini korduv väärtus andmerekas.

Väärtuste 1, 2, 3, 6, 6, 6, 8, 9, 11 mood on 6. On võimalik, et valimil on kaks või enam moodi.

Paljude bioloogiliste nähtuste puhul võivad kolm nimetatud asukoha parameetrit olla üsna lähedase väärtusega. Seetõttu kasutatakse tavaliselt aritmeetilist keskmist. Kui nimetatud parameetrid on erinevad, tuleks uurida andmete sagedusjaotuse kuju.

Hajuvus

Kõige sagedamini kasutatav ja sobilikum hajuvuse parameeter on **dispersioon** või selle ruutjuur – **standardhälve**.

Dispersioon on andmete hälvete (väärtuse ja aritmeetilise keskmise vahe) ruutude summa keskmine.

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_i (y_i - \mu)^2$$

See valem on rakendatav, kui teada on populatsiooni tegelik keskmine – μ . Seega, kui meil on vaid valim populatsioonist, peame keskmise arvutama valimi põhjal. Seetõttu kaotame ka ühe vabadusastme. Valem valimi dispersiooni (s^2) arvutamiseks on järgmine:

$$s^2 = \frac{1}{N-1} \sum_i (y_i - \bar{y})^2.$$

Ruutu astendatuna ei iseloomusta dispersioon kõige selgemini andmete hajuvust. Näiteks arvud 6002 kg², mis on Euroopa lehmade piimatoodangu dispersioon, või 22 põrsas², mis on sigade pesakonna suuruse dispersioon, ei ole just kõige paljuütlevamad. Seetõttu kasutatakse praktikas sagedamini **standardhälvet** – s , mis on ruutjuur dispersioonist:

$$s = \sqrt{s^2},$$

Standardhälvet mõõdetakse samades ühikutes kui vaadeldavat suurust.

Teised hajuvuse näitajad on **haare** ja **protsentiilid** (detsiilid, kvartiilid jne.).

Haare on vahemik kahe äärmusliku väärtuse (miinimum ja maksimum väärtus) vahel.

Protsentiilid (protsentiilhaare) väljendavad vaatluste proportsiooni, mis jääb määratud piirväärtuste vahele.

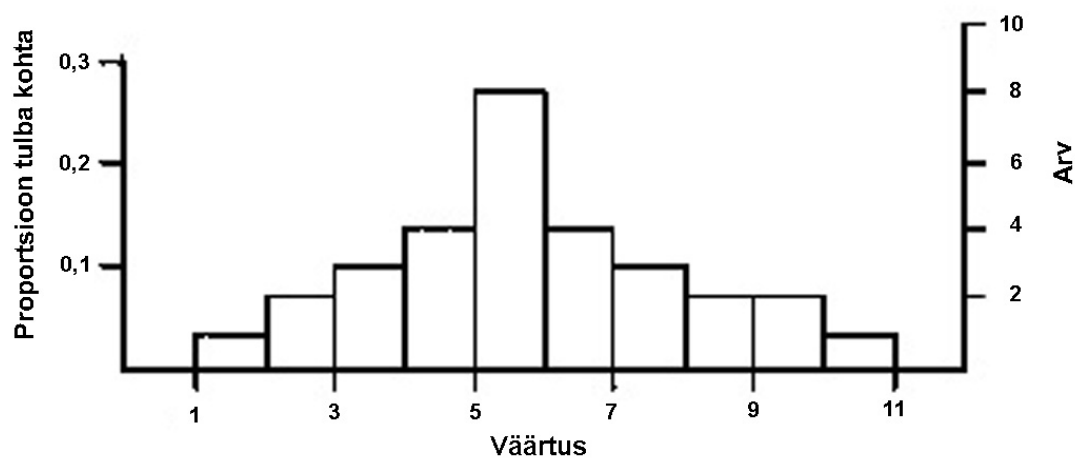
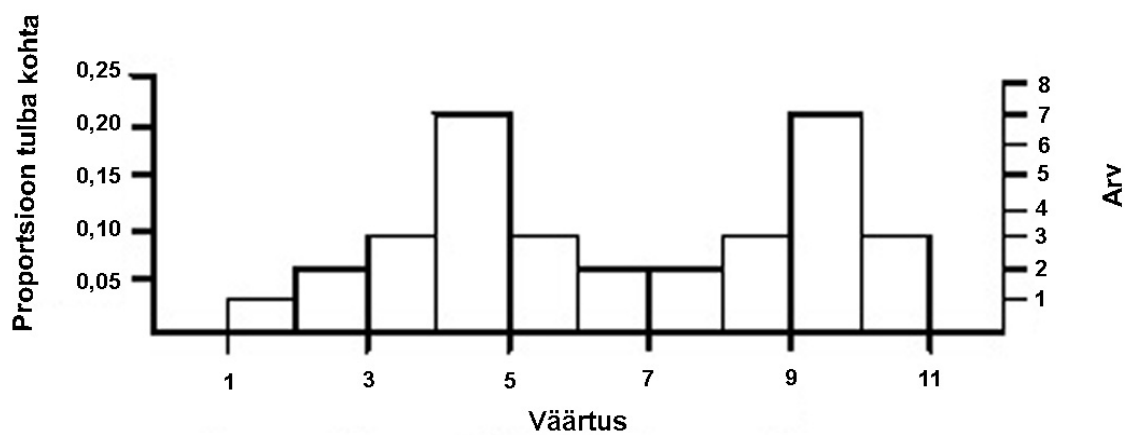
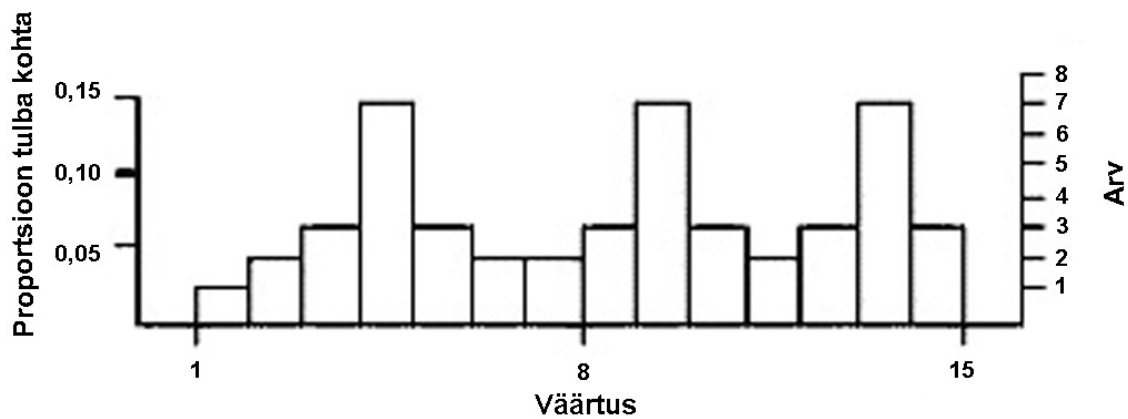
Näiteks mediaan jaotab variatsioonirea kaheks osaks: alumiseks (siia kuuluvad mediaanist väiksemad väärtused) ja ülemiseks (kuhu kuuluvad mediaanist suuremad väärtused).

Variatsioonirea alumise poole mediaani nimetatakse alumiseks ehk esimeseks kvartiiliks (Q1), variatsioonirea ülemise poole mediaani – ülemiseks ehk kolmandaks kvartiiliks (Q3). Mediaan ja kvartiilid jaotavad variatsioonirea neljaks osaks, millest igasse kuulub (ligikaudu) veerand kõigist variatsioonirea liikmetest.

JAOTUSTE KUJU KARAKTERISTIKUD

Modaalsus

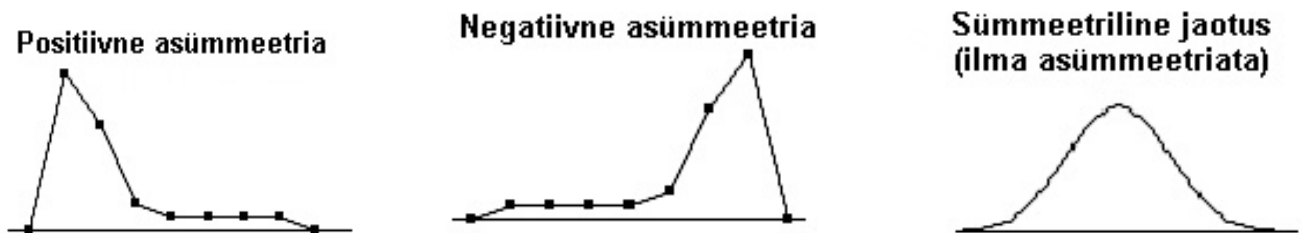
Modaalsus kirjeldab tippude (moodide) arvu jaotuses. Ühe muutuja sagedusjaotusel võib olla rohkem kui üks mood (kõige sagedaini esinenud väärtusi andmerekas). Jaotuse kuju iseloomustab osaliselt see, mitu moodi selles on. Ühe moodiga jaotust nimetatakse ühemodaalseks (näiteks normaaljaotus), kahe moodiga kahemodaalseks jne. Tavaliselt nimetatakse rohkem kui 1 moodiga jaotusi mitmemodaalseteks jaotuseks.

ÜhemodaalneKahemodaalneMitmemodaalne

Sümmeetria ja järsakus (kurtoos)

Asümmeetria

Jaotuse asümmeetria näitab, kas jaotus on sümmeetriline või mitte. Täpsetel normaaljaotustel on asümmeetria null. Jaotus on asümmeetriline, kui üks tema ots on pikem kui teine. Juuresoleval joonisel esimesena kujutatud jaotusel on positiivne asümmeetria. See tähendab, et tal on pikk ots positiivses suunas. Keskmine jaotus omab negatiivset asümmeetriat, kuna tal on pikk ots negatiivsuse suunas. Lõpuks, kolmas jaotus on sümmeetriline ja tal puudub asümmeetria üldse.



Positiivse asümmeetriaga jaotused on tavalisemad kui jaotused negatiivse asümmeetriaga. Üks näidetest on somaatiliste rakkude arv piimas. Enamikul piimalehmadel on piimas vähem kui 100000 rakku/ml, kuid mõne lehma piim sisaldab mitu miljonit rakku/ml. Positiivne ots sirutub seetõttu välja, samal ajal jääb aga negatiivne ots seisma nulli juurde.

Siiski eksisteerivad ka negatiivselt asümmeetrilised jaotused. Võtame näiteks üliõpilaste epidemioloogia eksami hinnete diagrammi, kus enamik neist läbib eksami väga hea hindegaga, kuid mõned saavad ka halbu hindeid. Selles on suur negatiivne asümmeetria.

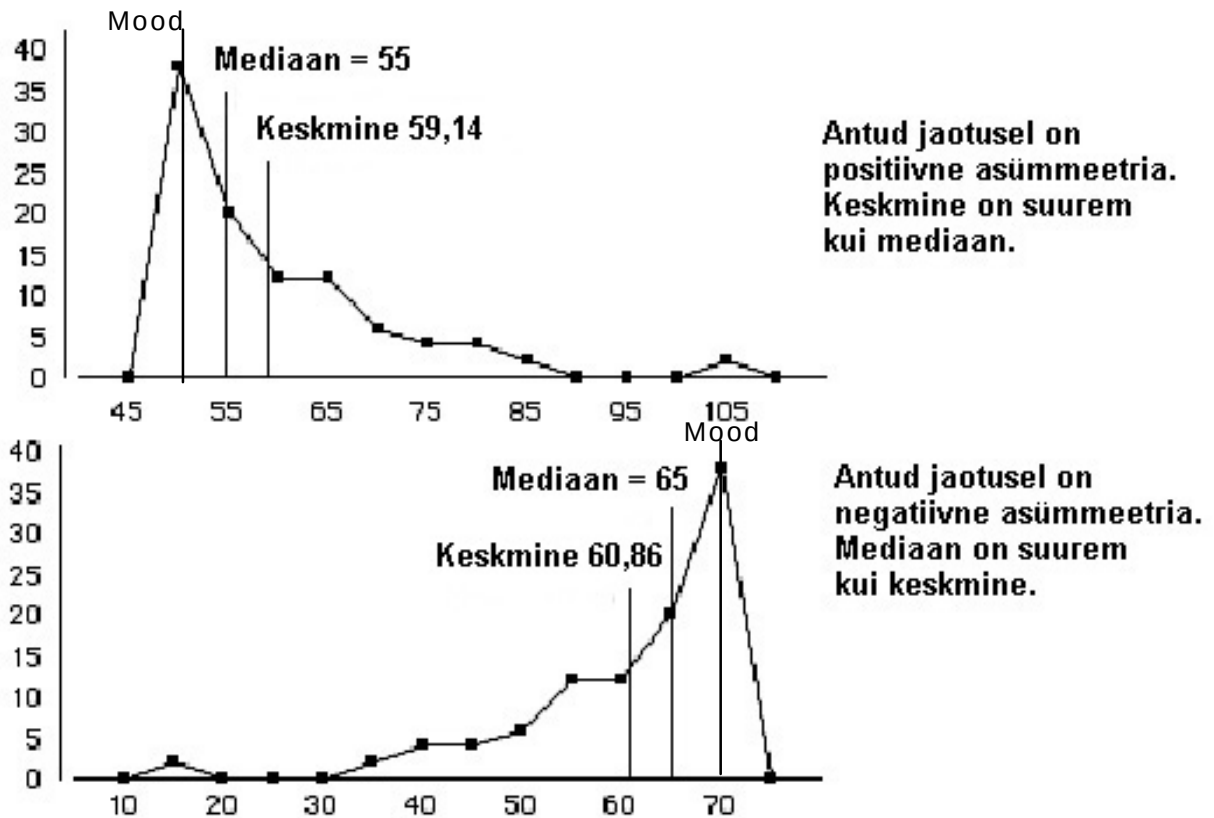
Asümmeetria määra saab iseloomustada ka arvulise väärtusega, mis kalkuleeritakse järgmiselt:

$$\frac{\sum (X - \mu)^3}{N\sigma^3},$$

kus μ on keskmine ja s on standardhälve.

Normaaljaotusel on asümmeetria 0, kuna see on sümmeetriline jaotus. Sümmeetrilise jaotuse korral on aritmeetiline keskmine, mediaan ja mood võrdsed.

Positiivselt asümmeetrilistes jaotustes on keskmine suurem kui mediaan ja mood ning negatiivse asümmeetriaga jaotustes väiksem kui mediaan ja mood.



Järsakus (*Kurtosis*) näitab, kui kiiresti jaotus saavutab tipu.

Täiuslikel normaaljaotustel on järsakuse näitaja null ja seda nimetatakse mesokurtiliseks.

Järsakus põhineb jaotuse otste mõõtmisel.

Kõveraid, mis tõusevad tippu kiiremini kui normaalkõverad ehk väga “saledaid” kõveraid suhteliselt suurte otstega nimetatakse leptokurtilisteks.

Kõveraid, mis tõusevad aeglasemalt kui normaalkõverad ehk väga “pakse” kõveraid suhteliselt väikeste otstega nimetatakse platükurtilisteks.

Järsakuse arvutamiseks võib kasutada järgmist valemit:

$$\text{järsakus} = \frac{\sum (X - \mu)^4}{N\sigma^4} - 3,$$

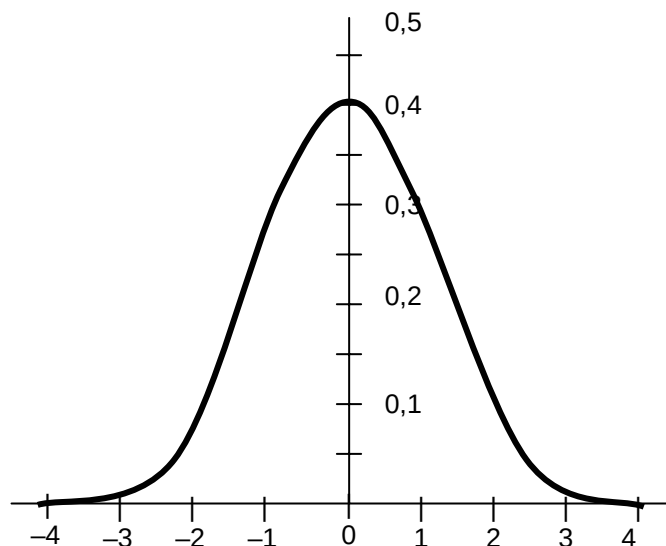
kus σ on standardhälve.

Kahel järgneval jaotusel on sama dispersioon, ligikaudu sama asümmeetria, kuid nad erinevad märkimisväärselt oma järsakuse poolest.



Normaaljaotus

Normaaljaotus (Laplace'i kõver, Gaussi kõver) kujutab endast teoreetilist matemaatilist mudelit, mis väljendab juhuslikku variatsiooni füüsikalistes mõõtmistes. See on sümmeetriline jaotus keskmise ümber paljude väärtustega jaotuse keskosas, mille tulemusena tekib tipp, ning äärmuslike väärtuste väikese sagedusega otstes.



Joonis 2.3. Normaalne tõenäosuse kõver (Allikas: Microsoft Encarta 1997)

Kuna paljude pidevate kvantitatiivsete bioloogiliste tunnuste sagedusjaotus populatsioonis on lähedane normaaljaotusele, siis kasutatakse seda sageli matemaatilise mudelina näitaja keskse tendentsi ja hajuvuse arvutusteks. Kliinilises epidemioloogias kasutatakse seda sageli ka normi piiride arvutamiseks

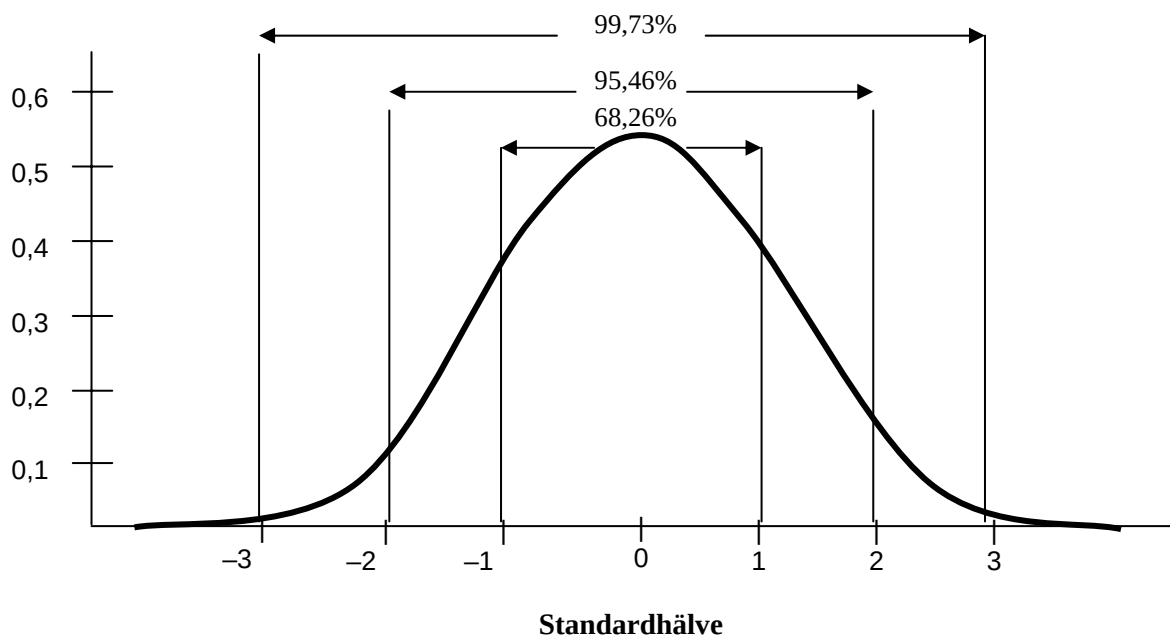
Nagu öeldud, on normaaljaotus ühemodaalne, mis tähendab, et tema keskmine, mediaan ja mood on võrdsed. Ta on ka sümmeetriline, mis tähendab et väärtuste osakaal (jaotuse pindala) standardhälbe ühiku võrra negatiivses suunas keskmisest on võrdne väärtuste osakaaluga (jaotuse pindalaga) standardhälbe ühiku võrra positiivses suunas keskmisest.

Normaalkõvera all olevat ala kirjeldab kumulatiivse normaaljaotuse funktsioon, mida meil ei ole vaja siinkohal tundma õppida, kuna selle funktsiooni väärtused standardse normaaljaotuse jaoks on teada ja need on esitatud tabelis 2.1. Mis tahes normaalselt jaotunud muutuja suhtes võib väita järgmist (tabel 2.1):

Tabel 2.1. Hajuvus normaalselt jaotunud muutujates

$\mu \pm \sigma$ sisaldab 68,26%	50% väärtustest on piirides $\mu \pm 0,674 \sigma$
$\mu \pm 2\sigma$ sisaldab 95,46%	95% väärtustest on piirides $\mu \pm 1,960 \sigma$
$\mu \pm 3\sigma$ sisaldab 99,73%	99% väärtustest on piirides $\mu \pm 2,576 \sigma$
kõigist variatsioonrea väärtustest	

μ – populatsiooni keskmine; σ – standardhälve



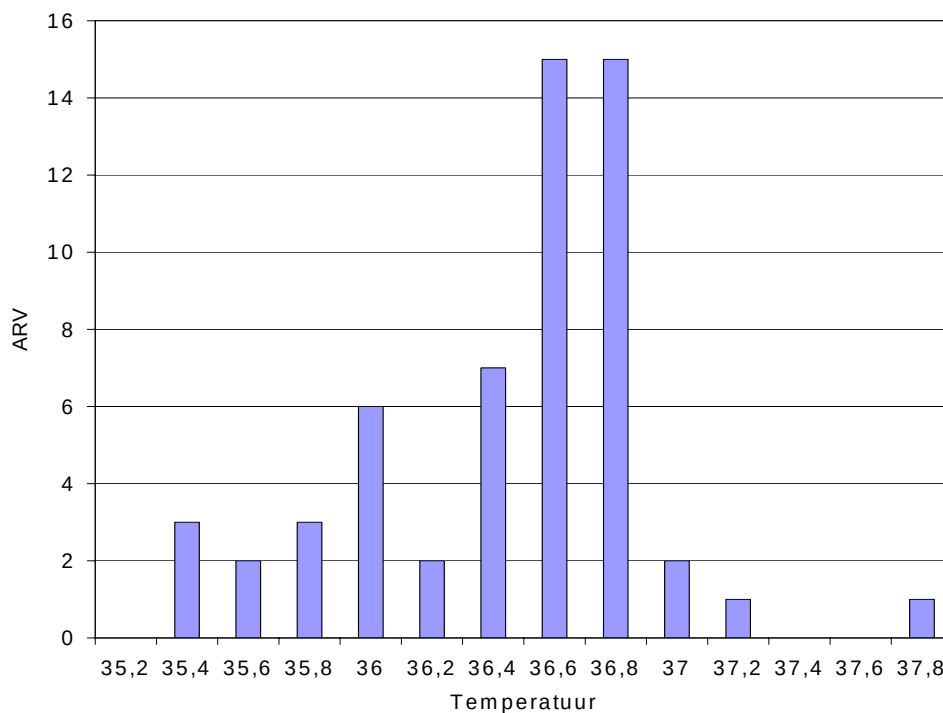
Joonis 2.4. Normaalkõvera alune pindala erinevate standardhålvete korral

Referents-väärtused ja ebanormaalsuse kriteeriumid

Teades kliiniliste näitajate mitmekesisust ja bioloogilistele tunnustele omast varieeruvust, tekib küsimus, kuidas määrata kindlaks normaalse ja ebanormaalse piirid arvestades ka seda, et tervete ja haigete isendite kliiniliste näitajate sagedusjaotused sageli kattuvad suures ulatuses. Kui puudub selge piir normaalse ja ebanormaalse vahel, siis on võimalik meil lähtuda kolmest kriteeriumist ebanormaalsuse sedastamiseks: ebanormaalne kui ebatavaline, seos haigusega, mõjutatavus raviga.

Ebanormaalne kui ebatavaline

Ebanormaalsuse kriteeriumid on võimalik määrata statistiliselt. Kui vaadeldava kliinilise näitaja variatsioon populatsioonis on lähedane normaaljaotusele (näiteks kehatemperatuur), siis on võimalik määratleda normi piirid kasutades keskmist ja standardhälvet.



Joonis 2.5. 2006 sügissemestril epidemioloogia seminaris osalenud üliõpilaste kehatemperatuuri sagedusjaotus

Nagu tabelist 2.1 selgub, siis keskmine $\pm 1,96 \sigma$ hõlmab 95% väärtustest. Me võime määratleda, et need 95% kuuluvad normi vahemikku ja sellest välja jääv 5% (2,5% jaotuse kummastki otsast) on ebanormaalsed väärtused. Sellega oleks meie näite puhul normaalne kehatemperatuuri vahemik epidemioloogia seminaris osalenutel $35,5 - 37,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($36,4 \pm 0,9 \text{ }^{\circ}\text{C}$).

Selline lähenemine sobib näitajate puhul, kus optimaalne on kindel näitaja vahemik ja nii näitaja liigkõrge kui liigmadal väärtus tuleb lugeda ebanormaalseks (näiteks vere glükoosisisaldus). Kehatemperatuuri puhul on meil ebanormaalsusega tegemist eelkõige näitaja suurte väärtuste juures (palavik). Selliste näitajate puhul, kus me oleme huvitatud rohkem jaotuse ühe poole näitajatest tuleb meil rakendada nn. ühe poolset lähenemist. Sel juhul me määratleme endiselt 95% tulemustest normaalseks, kuid 5% ebanormaalseid väärtusi tuleb meile jaotuse ühest otsast, antud juhul paremalt. Sellisel juhul on meie normi piiriks: keskmine + 1,64 σ . Meie näite puhul oleks normi piiriks (läviväärtuseks; *cut off value, threshold value*) 37,17 °C.

Siin toodud lähenemise puuduseks on see, et eeldatakse tunnuse variatsiooni vastavust normaaljaotusele. Paljud kliinilised näitajad aga ei vasta normaaljaotusele, mistõttu standardhälbest lähtuv normi piiride määratlemine ei ole õigustatud.

Kui andmete variatsioon ei ole normaaljaotusele vastav tuleks kasutada protsentiile 95% normaalväärtuste leidmiseks. Selleks moodustame kumulatiivse sagedusjaotuse ja leiame 2,5% ja 97,5% protsentiilid või analoogselt eelnevaga, kui meid huvitavad eelkõige kõrgemad näitaja väärtused, siis 95% protsentiili. Meie näitel oleks kahepoolset normipiiride määratlemisel normaalseks kehatemperatuuride vahemikuks 35,34 – 37,06 °C. Ühepoolse protsentiili võtmisel oleks normaalse temperatuuri läviväärtuseks 36,92 °C.

Ebanormaalne kui seos haigusega

See lähenemine võtab aluseks leiud, mis ilmnevad regulaarselt seoses isendi haiguse, toodanguvõime vähenemise või surmaga. Näiteks on mitmesugused kliinilised tunnused, mida avastatakse looma kliinilisel ülevaatusel ja uurimisel, vere biokeemiliste ja morfoloogiliste näitajate muutused. See lähenemine on väga oluline diagnostiliste testi hindamise juures, kus võrreldakse spetsiifiliste leidude avastamist haigete ja tervete isendite juures.

Ebanormaalne kui avastatav või sekkumisega mõjutatav

Mõnede seisundite puhul määrab haiguse raskusaste, mille puhul sekkumine on majanduslikult põhjendatud, selle kas kliinilise näitaja väärtus loetakse ebanormaalseks või normaalseks. Selline lähenemine on rakendatav eelkõige põllumajandusloomade puhul. Näiteks on siinjuures lehmakarja somaatiliste rakkude tase. 400000 som.rakku/ml tangipiimas võib olla nii aktsepteeritud tase kui tase, mida loetakse ebanormaalseks ja peetakse vajalikuks sekkuda.

Ebanormaalsuse kriteeriumid muutuvad seoses meditsiini diagnostilise võimekuse suurenemisega. Mida väiksemaid koguseid kahjulikke aineid ja haigusetekitajaid me oleme võimelised tuvastama seda madalamale nihkub ebanormaalsuse piir selliste näitajate puhul.