



EPİDEMİYOLOJİK ARAŞTIRMA AŞAMALARI III (Verilerin Analizi)

Verilerin Analizi

- Epidemiyolojik araştırmalarda veriler toplandıktan sonra analiz aşamasına geçilir.
- Epidemiyolojik verilerin çoğu kantitatif niteliktedir ve bunların en önemli özelliği değişken karakterde olmasıdır.
- **Örneğin:** *Vücut ısısı (36.0 °C - 42.0 °C), yaş.*
- Epidemiyolojik araştırmaların analiz kısmı bu değişik grupların karşılaştırılması esasına dayanır.
- Toplanan verilerin karşılaştırılmasında ve bunlar arasında ilişkiler kurulmasında **istatistiksel yöntemler** kullanılır.

Temel Kavramlar

- **Değişken** : Gözlenebilen her türlü değişikliktir. Ör: İncelenen olaya göre; hayvanın ağırlığı, yaşı, ırkı, m.o.nın virülensi, hasta hayvanların sayısı ve çevre faktörleri.
- Değişkenler sürekli (**hayvanın yaşı ve ağırlığı**) veya sabit (**ırkı ve cinsiyeti**) olabilir.
- Araştırmada göz önüne alınan değişkene **çalışma değişkeni**;
- Diğer bir değişkenden etkilenen değişkene **yanıt değişkeni (Bağımlı)** ;
- Yanıt değişkenini etkileyen değişkene ise **açıklayıcı değişken (Bağımsız)** adı verilir.
- Çeşitli durumlarda değişebilen fakat inceleme anında sabit olan ölçülere **parametre** denir.



Temel Kavramlar

- **Örn:** Akkaraman ırkı koyunlarda atıkların neden olan etkenlerin çeşitli yaşlardaki dağılımı araştırılıyorsa;
- hayvanların yaşı,
- etkenin türü
- virülensi ve infeksiyon sıklığı
- **birer değişkendir.**

Temel Kavramlar

- **İlişkiler** : Epidemiyolojik ilişki, iki değişken arasındaki bağımlılığın veya bağımsızlığın derecesidir. İkiye ayrılır:
 - **1. İstatistiksel olmayan ilişki** **2. İstatistiksel ilişki**
- **1. İstatistiksel olmayan ilişki**, hastalık ve buna neden olduğu ileri sürülen etken arasında şans eseri ortaya çıkan bir durumdur.
- **Örneğin:** Konjunktivitisi kedilerden *Mycoplasma felis* izole edilmesi. (*M. felis*, kedilerin %80'inin gözünde var)
- Bu tarz ilişkiler nedene bağlı olmaksızın veya nedene bağlı olarak ortaya çıkabilir.

Temel Kavramlar

- **2. İstatistiksel ilişki:** İki değişken, şans eseri bir arada görüldüklerinden daha yüksek oranda bir arada görülürse, buna **istatistiksel ilişki** denir.
- **B** (Belirti) (Yanıt Değişkeni)
- **A** (Hast. nedeni) (Açıklayıcı Değişkeni)
- **C** (Belirti), (Yanıt Değişkeni)
- A ile B arasında nedene bağlı istatistiksel bir ilişki vardır.
- B ve C arasında A'ya bağlı bir ilişki vardır, nedene bağlı olmayan.

Temel Kavramlar

- Abomozal mukozal hiperplazi
- Haemonchus contortus enf.
- Anemi
- *H. contortus* ile enfeksiyon ve mukozal hiperplazi, aneminin risk indikatörleridir. Bunların bulunması anemi riskini artırır.
- Enfeksiyonun risk indikatörü olması neden bağlı, mukozal hiperplazinin risk indikatörü olması nedene bağlı değildir. Nedene bağlı olan risk indikatörlerine risk faktörü denir.
- Risk indikatörlerinin ve faktörlerinin bilinmesi; Veteriner Hekimin dikkat edeceği popülasyonları ayırmasına yardım eder.
- Ör: Yüksek süt verimi, Ketozisin bir risk indikatörüdür.

Neden Modelleri

- Hastalığın direk ve indirek nedenleri arasındaki ilişkiler ve etkileşimler iki yönden ele alınabilir:
- I. Neden Modeli : Hastalık nedenleri **yeterli** ve **gerekli** olmak üzere iki şekilde sınıflandırılabilir.
- **Yeterli neden**, hastalığın direk etkeni olmayan ancak varlığı hastalığın oluşumunu sağlayabilen nedendir.
- Her bir hastalık farklı yeterli nedenlerle oluşturulabilir.
- Bu nedenlerin her biri hastalık oluşumunun farklı bölümleridir.
- Eğer bir neden bu bölümlerin her birinde ortak olarak bulunuyorsa o hastalığın **gerekli** nedenidir.

Neden Modelleri

- Bir hastalık nedeni, **yeterli**, **gerekli** veya her ikisi olabilir.
- Ancak tek bir hastalık nedeni nadiren hem **yeterli** hem de **gerekli** olabilmektedir.
- **Örn:** Radyasyon anomalilerinin tek nedeni gama ışınıdır.
- Hastalık nedeni bazen **gerekli** olduğu halde **yeterli** olmayabilir.
- **Örn:** Sığırların Aktinobasillozis infeksiyonunun şekillenmesi için etkenin mutlaka bulunması **gerekir**, ancak **yeterli** değildir.
- Hastalığın oluşabilmesi bukkal mukozanın çeşitli faktörler (*sert ot, yabancı maddeler*) tarafından yaralanması **gerekir**.

Neden Modelleri

- Hastalıkla ilişkili faktörler şu şekilde sınıflandırılabilir:
- **Hazırlayıcı faktörler** : Konakçının duyarlılığını arttıran faktörlerdir (*yaş, cinsiyet, yaralanmalar*).
- **Yatkınlaştırıcı faktörler** : Hastalığın ortaya çıkışına katkı sağlayan faktörlerdir (*bakım, besleme, barınak*).
- **Katılan faktörler** : Hastalığın oluşumunda mutlak rol oynayan faktörlerdir (*İnfeksiyöz etkenler*).
- **Zorlayan faktörler** : Hastalığın devamlılığını sağlayan faktörlerdir (*İnfeksiyöz etkenle sürekli temas*).
- Pnömoni, hepsi yeterli olan fakat hiç biri gerekli olmayan nedenlere bağlı hastalıklara bir örnektir. Çünkü nedeni ne olursa olsun, akciğerdeki görülen her hastalık pnömonidir.

Neden Modelleri

- **II. Neden Modeli** : Bu modelde, **indirek faktörlerin direk nedenleri** aktive ederek zincirleme bir etki gösterdiği düşünülür.
- Böyle bir çok ilişkili olgularda faktörlerin ilişkisi birkaç düzeyde görülebilir ve bunların bir kısmı da aynı düzeyde etki eder.
- Bu duruma **neden ağı** denir ve böylece hastalık çok nedene bağlı olarak şekillenebilir.
- Hastalık nedenleri arasında ilişki kurulurken bazen yanlış değerlendirmeler de olabilir.

Neden Hipotezi Kurulması

- **Hastalık nedeni hakkında hipotez kurulması için zaman, yer ve popülasyona ait özellikler tespit edilmeli ve tanımlanmalıdır.**
- Bir hipoteze ulaşmak için 4 yol izlenebilir (**farklılık**, **kabul**, **birlikte varyasyon** ve **benzetme** yöntemleri).
- **1. Farklılık yöntemi :** İki farklı vakada, hastalığın sıklığı farklı ise ve bir faktör belli bir durumda var diğer durumda yok ise, o faktörün hastalık nedeni olduğundan şüphelenilir.
- Bu yöntemle kurulan hipotezin eksikliği, farklı birçok faktörün hastalık nedeni olarak gösterilebilmesidir.
- Aynı anda bir çok faktör ileri sürülebiliyorsa, bu yolla kurulan hipotezin değeri de azalır.

Neden Hipotezi Kurulması

- 2) **Kabul yöntemi:** Bir faktör, belirli bir hastalıkla ilgili değişik durumlarda ortak bulunuyorsa, hastalık nedeni olarak kabul edilebilir.
- 3) **Birlikte varyasyon yöntemi :** Hastalığın artışı veya azalışı ile ilişkili olan bir faktörün, hastalıkla birlikte şiddetinin artıp veya azalmasının gözlenmesidir.
 - *(Sığırların transport hastalığı-hayvanların nakil koşullarına ve mesafenin uzunluğuna bağlıdır).*
- 4) **Benzetme (Anoloji) yöntemi :** Araştırılan bir hastalığın, nedeni bilinen başka bir hastalıkla karşılaştırılmasıdır.

Neden Hipotezi Kurulması

- Bir neden ilişkisi kurmadan önce göz önünde bulundurulması gereken noktalar :
 - a) Hastalık etkeninin hastalık oluşmadan önce var olduğu bilinmelidir.
 - b) Faktör ve hastalık arasındaki istatistiksel ilişki önemli olmalı
 - c) Etken ile hastalık arasında doz-yanıt ilişkisi, yani biyolojik bir basamak bulunmalıdır.
 - d) Kurulan ilişki biyolojik mantık içerisinde gerçekçi olmalıdır.



İlişkilerin Saptanması

- Hastalık nedenlerinin veya hastalıkla ilişkili faktörlerin ayırt edilmesinde en önemli aşama, hastalık ile hipotez edilen neden arasında **istatistiksel bir ilişkinin** kurulmasıdır.
- Bir ilişkinin kurulması, gözlemsel veya deneysel çalışmaların yapılmasına zemin hazırlar.
- İlişkilerin kurulması konusuna üç farklı açıdan yaklaşılabilir:

İLİŞKİLERİN SAPTANMASI

- 1. İki değişik faktöre bağlı olan bir olayda, değişkene ait verilerin ortalamaları arasındaki farklılık ölçülebilir ve sebep-sonuç ilişkisi kurulabilir. (İshalli-Sağlıklı buzağıların ağırlık artışları)**
- 2. Değişkenler çeşitli kategorilere ayrılabilir ve çeşitli gruplar arasında önemli ilişkiler aranır. (Sığırlarda deri pigmentasyonları-yassı hücreli kanser görülme durumu)**
- 3. Değişkenler arasındaki ilişki düşünülebilir. (Yağış miktarının sığırlarda topallıkla ilişkisi)**

İstatistikî Önem Testleri

İSTATİSTİKİ ÖNEM TESTLERİ

- Hastalık ve çeşitli faktörler arasında kurulan ilişkilerin derecesini saptamak için, yani ilişkinin istatistiksel açıdan anlamlı olduğunu saptamak için, önem testleri kullanılır.
 - 1) **Student t-testi:** Normal dağılımlı küçük örneklerin önem kontrolünde kullanılır.
 - 2) **Ki-kare (X^2) testi:** Belirli iki olayın bulunup bulunmadığı durumlara ait verilerin karşılaştırılması esasına dayanır. Hastalık ilişkilerinin saptanmasında en çok kullanılan yöntemdir. Çeşitli gruplar arasında ilişkilerin önem kontrolünde kullanılır.

RİSKİN HESAPLANMASI

Riskin Hesaplanması

- **Relatif risk** : X^2 -testi ile ilişkilerin dereceleri belirlenemez. Bu nedenle, bu yöntemle saptanan değer **relatif risk** olarak değerlendirilir.
- Bu yöntemde eğer olay hastalık ve sadece bir faktör yönünden değerlendiriliyorsa, 2x2 olasılık tablosu kullanılır.

EPİDEMİYOLOJİK ARAŞTIRMA AŞAMALARI



Riskin Hesaplanması

	Hastalık var	Hastalık yok
Faktör var	a	b
Faktör yok	c	d

- Etkene maruz kalanlardaki insidens oranı = $a / (a+b)$
- Etkene maruz kalmayanlardaki insidens oranı = $c / (c+d)$
- Bu iki insidens oranının birbirine oranı ise **relatif risk**dir.

- **Relatif risk (R)** =
$$\frac{a / (a+b)}{c / (c+d)}$$

EPİDEMİYOLOJİK ARAŞTIRMA AŞAMALARI



Riskin Hesaplanması

2 x 2 Tablosu

	İshal var	İshal yok
<i>C. jejuni</i> var	34	757
<i>C. jejuni</i> yok	7	2427

- *C. jejuni* ile infekte köpeklerde ishal görülme riski

$$34 / (34+757)$$

- **Relatif risk (R) =** ----- **= 14.9**

$$7 / (7+2427)$$

- Relatif riskin 1 olması, ilişkinin olmadığını;
- 1'den düşük olması ise negatif bir ilişki bulunduğunu gösterir.
- Bu değer 1'den ne kadar büyük olursa, risk o kadar büyüktür.

Riskin Hesaplanması

- **Odds oranı:** $OO = (axd) / (bxc)$ formülü ile hesaplanır.
- Köpek ishallerinde *C. jejuni* ile ilgili örneğe uyguladığımızda $OO = (34 \times 2427) / (757 \times 7) = 15.6$ olarak hesaplanır. Bu değer de relatif risk gibi değerlendirilir.
- **Nitelenebilir risk :** Relatif riskteki 2x2 tabloda, *C. jejuni* ile infekte köpeklerdeki ishal insidensinin tüm köpeklere göre daha yüksek olmasına rağmen, infekte olmayan diğer köpeklerin de halen risk altında olduğu söylenebilir.
- Yani bu köpeklerde ishal görülme riski vardır. Bu risk, **nitelenebilir risk** olarak ifade edilir.
- **Nitelenebilir risk (NR):** $[a / (a+b)] - [c / (c+d)]$

Riskin Hesaplanması

- **Nitelenebilir Risk = $(34/791)-(7-2434) = 0.040$**
- Bu sonuç, gözlem süresince *C. jejuni* ile infekte 100 köpeğin 4'ünde ishal görülme riski olduğunu gösterir.
- **Nitelenebilir risk**, ishal olasılığının etken ile infeksiyonun önlenmesine bağlı olarak azalacağını göstermektedir.
- **Relatif risk**, hastalık ile buna neden olan faktör arasındaki ilişkiyi ortaya koymada nitelenebilir riskten daha kullanışlıdır.
- Ancak bu ilişki relatif risk ile gösterilirse, nitelenebilir risk etkenin uzaklaştırılması ile görülecek etkiyi daha iyi verir.

FIN



i n v e n t