

# Biyostatistik

7

# Örnekler

# Örnek-1

- 45 epilepsi hastasının son 3 ay boyunca epilepsi nöbeti geçirme durumları sorgulanıyor ve kayıt ediliyor.
- Bu hastalara yeni bir ilaç deneniyor ve 3 ay sonra aynı hastalar kontrole çağrılıp bu 3 ay boyunca epilepsi nöbeti geçirip geçirmediği soruluyor.
- Hastaların epilepsi nöbeti geçirme durumu üzerinde bu yeni ilacın etkisi var mıdır?
- **Cevap:**
  - **1. Değişkenin türü:** Nominal (epilepsi nöbeti geçirdi/geçirmedi).
  - **2. Gruplar/ölçümlerin bağımlılık durumu:** Bağımlı.
  - **3. Grup/ölçüm sayısı:** İki.
  - Kullanılacak istatistik analiz testi:
    - **McNemar testi.**

# Algoritma-I

- **1. Adım:** Değişkenin türü nedir?
  - **a) Kategorik:**
    - Nominal,
    - Ordinal.
  - b) Sayısal:
    - Normal dağılım göstermiyor,
    - Normal dağılım gösteriyor,
- **2. Adım:** Bağımlı / bağımsız olma durumu nedir?
  - **a) Bağımlı**
  - b) Bağımsız
- **3. Adım:** Ölçüm / Grup sayısı kaç adet?
  - a) **2 ölçüm** / 2'den fazla ölçüm
  - b) 2 grup / 2'den fazla grup

**Uygulanacak Test: McNemar testi.**

# Örnek-2

- 45 epilepsi hastasının son 3 ay boyunca epilepsi nöbeti geçirme durumları sorgulanıyor ve kayıt ediliyor.
- Bu hastalara yeni bir ilaç deneniyor ve bundan sonraki 3. ay ve 6. ayda aynı hastalar kontrole çağrılıp bu üçer aylık periyotlarda epilepsi nöbeti geçirip geçirmediikleri soruluyor.
- Hastaların epilepsi nöbeti geçirme durumu üzerinde bu yeni ilacın etkisi var mıdır?
- **Cevap:**
  - **1. Değişkenin türü:** Nominal (epilepsi nöbeti geçirdi/geçirmedi).
  - **2. Gruplar/ölçümlerin bağımlılık durumu:** Bağımlı.
  - **3. Grup/ölçüm sayısı:** Üç.
  - Kullanılacak istatistik analiz testi:
    - **Cochran Q testi.**
    - Sonuç anlamlı çıkarsa hangi ölçümler arasında fark olduğu ikişerli olarak **McNemar** testi ile araştırılır.
    - Testten önce **Bonferroni düzeltmesi** yapılmalıdır.

# Algoritma-II

- **1. Adım:** Değişkenin türü nedir?
  - **a) Kategorik:**
    - Nominal,
    - Ordinal.
  - b) Sayısal:
    - Normal dağılım göstermiyor,
    - Normal dağılım gösteriyor,
- **2. Adım:** Bağımlı / bağımsız olma durumu nedir?
  - **a) Bağımlı**
  - b) Bağımsız
- **3. Adım:** Ölçüm / Grup sayısı kaç adet?
  - a) 2 ölçüm / **2'den fazla ölçüm**
  - b) 2 grup / 2'den fazla grup

**Uygulanacak Test: Cochran Q testi.**

# Bonferroni düzeltmesi (Bonferroni adjustment)

- 2'den fazla bağımsız grup içeren veya 2'den fazla karşılaştırma içeren bağımlı grupların bulunduğu çalışma gruplarının ikili karşılaştırılması sırasında Tip I hatayı kontrol altına almak için kullanılan bir yöntemdir.
- Pratik olarak 0.05 değeri grup sayısına bölünür ve çıkan sonuç istatistik anlamlılık için gerekli en küçük p değerini verir.
- Örneğin 10 gruplu bir çalışma için:
  - $0.05/10 = 0.005$  (Yani bu çalışmada  $p < 0.05$  değil  $p < 0.005$  değeri anlamlı kabul edilecektir).

$$\text{Bonferroni adjustment} \rightarrow B = \frac{\alpha}{c} = \frac{0.05}{10} = 0.005$$

# Örnek-3

- Bir fabrikada çalışanlara sigara içip içmedikleri sorularak, bu iş yerinde çalışan kadınlar ile erkekler arasında sigara kullanma yönünden bir fark olup olmadığı araştırılmak isteniyor. Kullanılacak istatistiksel yöntemi belirleyiniz.
- **Cevap:**
  - **1. Değişkenin türü:**
    - Nominal (Sigara içiyor/Sigara içmiyor).
    - Nominal (Erkek/Kadın).
  - **2. Gruplar/ölçümlerin bağımlılık durumu:**
    - Gruplar bağımsız (Erkek ve Kadın grubu).
  - **3. Grup/ölçüm sayısı: İki.**
  - Kullanılacak istatistik analiz testi:
    - **Ki-kare testi** (2x2 gözlü ki-kare testi).



# Algoritma-III

- **1. Adım:** Değişkenin türü nedir?
  - **a) Kategorik:**
    - Nominal,
    - Ordinal.
  - b) Sayısal:
    - Normal dağılım göstermiyor,
    - Normal dağılım gösteriyor,
- **2. Adım:** Bağımlı / bağımsız olma durumu nedir?
  - a) Bağımlı
  - **b) Bağımsız**
- **3. Adım:** Ölçüm / Grup sayısı kaç adet?
  - a) 2 ölçüm / 2'den fazla ölçüm
  - b) **2 grup** / 2'den fazla grup

**Uygulanacak Test: Ki-Kare (Chi Square) testi.**

# Örnek-4

- Yan etki olarak tat alma duyusunu etkileyen bir ilacı kullanan 300 hastaya, ilacı kullanmadan önce ve kullandıktan sonra olmak üzere iki kez hastaların tat alma duyusu sorgulanıyor ve cevap olarak 0: tat almıyorum, 1: tat alıyorum, 2: tat alma duyum arttı, 3: tat alma duyum çok arttı şeklindeki şıklardan kendilerine uyanını işaretlemeleri isteniyor. Bu ilacın tat alma duyusunu etkileyip etkilemediğini araştırınız.
- **Cevap:**
  - **1. Değişkenin türü:**
    - Ordinal (0: tat almıyorum, 1: tat alıyorum, 2: tat alma duyum arttı, 3: tat alma duyum çok arttı).
  - **2. Gruplar/ölçümlerin bağımlılık durumu:**
    - Gruplar bağımlı (ilaçtan önce ölçüm/ilaçtan sonra ölçüm).
  - **3. Grup/ölçüm sayısı: İki.**
  - Kullanılacak istatistik analiz testi:
    - **Wilcoxon (Wilcoxon signed-rank test).**

# Algoritma-V

- **1. Adım:** Değişkenin türü nedir?
  - **a) Kategorik:**
    - Nominal,
    - **Ordinal.**
  - b) Sayısal:
    - Normal dağılım göstermiyor,
    - Normal dağılım gösteriyor,
- **2. Adım:** Bağımlı / bağımsız olma durumu nedir?
  - **a) Bağımlı**
  - b) Bağımsız
- **3. Adım:** Ölçüm / Grup sayısı kaç adet?
  - a) **2 ölçüm** / 2'den fazla ölçüm
  - b) 2 grup / 2'den fazla grup

**Uygulanacak Test:** **Wilcoxon signed rank testi.**

# Örnek-5

- Tat alma duyusunu etkilediği bilinen bir ilacı kullanan 300 hastaya, ilacı kullanmadan önce, kullandıktan bir hafta, iki hafta ve üç hafta sonra olmak üzere toplam dört kez hastaların tat alma duyusu sorgulanıyor ve cevap olarak 0: tat almıyorum, 0: tat almıyorum, 1: tat alıyorum, 2: tat alma duyum arttı, 3: tat alma duyum çok arttı şeklindeki şıklardan kendilerine uyanını işaretlemeleri isteniyor. Bu ilacın tat alma duyusunu etkileyip etkilemediğini araştırınız.
- **Cevap:**
  - **1. Değişkenin türü:**
    - Ordinal (0: tat almıyorum, 1: tat alıyorum, 2: tat alma duyum arttı, 3: tat alma duyum çok arttı ).
  - **2. Gruplar/ölçümlerin bağımlılık durumu:**
    - Gruplar bağımlı (ilaçtan önce ölçüm/ilaçtan sonra ölçüm).
  - **3. Grup/ölçüm sayısı:** Dört.
  - Kullanılacak istatistik analiz testi:
    - **Friedman**
    - Hangi ölçümler arasında fark olduğu **Wilcoxon testi** ile araştırılır.
    - Testten önce **Bonferroni düzeltmesi** yapılmalıdır.

# Algoritma-VI

- **1. Adım:** Değişkenin türü nedir?
  - **a) Kategorik:**
    - Nominal,
    - **Ordinal.**
  - b) Sayısal:
    - Normal dağılım göstermiyor,
    - Normal dağılım gösteriyor,
- **2. Adım:** Bağımlı / bağımsız olma durumu nedir?
  - **a) Bağımlı**
  - b) Bağımsız
- **3. Adım:** Ölçüm / Grup sayısı kaç adet?
  - a) 2 ölçüm / **2'den fazla ölçüm**
  - b) 2 grup / 2'den fazla grup

**Uygulanacak Test: Friedman testi.**

# Örnek-6

- Tat alma duyusunu etkilediği bilinen iki ayrı ilaç, her birinde 200'er kişi bulunan iki ayrı gruba, bir hafta süreyle veriliyor. İlaçlar kesildikten sonra hastaların tat alma duyusu sorgulanıyor ve cevap olarak 0: tat almıyorum, 1: tat alıyorum, 2: tat alma duyum arttı, 3: tat alma duyum çok arttı şeklindeki şıklardan kendilerine uyanını işaretlemeleri isteniyor. Bu ilaçların tat alma duyusunu etkileme yönünden aralarında fark olup olmadığını araştırınız.
- **Cevap:**
  - **1. Değişkenin türü:**
    - Ordinal (0: tat almıyorum, 1: tat alıyorum, 2: tat alma duyum arttı, 3: tat alma duyum çok arttı ).
  - **2. Gruplar/ölçümlerin bağımlılık durumu:**
    - Gruplar bağımsız.
  - **3. Grup/ölçüm sayısı:** İki çalışma grubu var.
  - Kullanılacak istatistik analiz testi:
    - **Mann-Whitney U**

# Algoritma-VII

- **1. Adım:** Değişkenin türü nedir?
  - **a) Kategorik:**
    - Nominal,
    - **Ordinal.**
  - b) Sayısal:
    - Normal dağılım göstermiyor,
    - Normal dağılım gösteriyor,
- **2. Adım:** Bağımlı / bağımsız olma durumu nedir?
  - a) Bağımlı
  - **b) Bağımsız**
- **3. Adım:** Ölçüm / Grup sayısı kaç adet?
  - a) 2 ölçüm / 2'den fazla ölçüm
  - b) **2 grup** / 2'den fazla grup

**Uygulanacak Test: Mann-Whitney U testi.**

# Örnek-7

- Tat alma duyusunu etkilediği bilinen dört ayrı ilaç, her birinde 200'er kişi bulunan dört ayrı gruba, bir hafta süreyle veriliyor. İlaçlar kesildikten sonra hastaların tat alma duyusu sorgulanıyor ve cevap olarak 0: tat almıyorum, 1: tat alıyorum, 2: tat alma duyum arttı, 3: tat alma duyum çok arttı şeklinde şıklardan kendilerine uyanını işaretlemeleri isteniyor. Bu ilaçların tat alma duyusunu etkileme yönünden aralarında fark olup olmadığını araştırınız.
- **Cevap:**
  - **1. Değişkenin türü:**
    - Ordinal (0: tat almıyorum, 1: tat alıyorum, 2: tat alma duyum arttı, 3: tat alma duyum çok arttı ).
  - **2. Gruplar/ölçümlerin bağımlılık durumu:**
    - Gruplar bağımsız.
  - **3. Grup/ölçüm sayısı:** Dört çalışma grubu var.
  - Kullanılacak istatistik analiz testi:
    - **Kruskal-Wallis**
    - Hangi gruplar arasında fark olduğu **Mann-Whitney U** testi ile araştırılır.
    - Testten önce **Bonferroni düzeltmesi** yapılmalıdır.



# Algoritma-VIII

- **1. Adım:** Değişkenin türü nedir?
  - **a) Kategorik:**
    - Nominal,
    - **Ordinal.**
  - b) Sayısal:
    - Normal dağılım göstermiyor,
    - Normal dağılım gösteriyor,
- **2. Adım:** Bağımlı / bağımsız olma durumu nedir?
  - a) Bağımlı
  - **b) Bağımsız**
- **3. Adım:** Ölçüm / Grup sayısı kaç adet?
  - a) 2 ölçüm / 2'den fazla ölçüm
  - b) 2 grup / **2'den fazla grup**

**Uygulanacak Test: Kruskal-Wallis testi.**

*İlginiz İçin Teşekkürler*