

Kruskall-Wallis Tek Yönlü Varyans Analizi

Biyoistatistik ve Tıp Bilişimi A.D.

KRUSKAL-WALLIS Testi

k tane bağımsız örneğin ortalaması karşılaştırılmak istenirse ve incelenen özellik Normal dağılış göstermiyorsa parametrik olmayan varyans analiz yöntemi kullanılır. Yani Tek yönlü parametrik varyans analizi yerine parametrik olmayan karşılığı Kruskal-Wallis testi uygulanır.

$$\begin{aligned} H &= \frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^K n_j (\bar{R}_j - \bar{R})^2 \\ &= \frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^K \frac{R_j^2}{n_j} - 3(N+1) \end{aligned}$$

Örnek Uygulama:

- ✓ Arachidonic Asit'in görme metabolizmasına çok etkisi olduğu bilinmektedir. Bu asidin uygulandığı albino tavşanlarda **4 farklı** ilacın anti-inflamatuar etkisi ölçülmek isteniyor.
- ✓ İlaç tavşanın bir gözüne verilirken diğer gözüne tuzlu su verilmiştir. Göz kapağının kapanmasına ilacın etkisi ölçülmüştür.
- ✓ “İlaç verilen göz skoru - diğer göz skoru” analizde esas alınmıştır.
- ✓ Ölçümler aralık ölçeğinde olmadığı için Non-parametrik yöntem kullanılacaktır.

İlaçlar	Indomethicin		Aspirin		Piroxicam		BW755C	
	Puan	Rank	Puan	Rank	Puan	Rank	Puan	Rank
1	+2	13,5	+1	9	+3	20	+1	9
2	+3	20	+3	20	+1	9	0	4
3	+3	20	+1	9	+2	13,5	0	4
4	+3	20	+2	13,5	+1	9	0	4
5	+3	20	+2	13,5	+3	20	0	4
6	0	4	+3	20	+3	20	-1	1
Rj		97,5		85		91,5		26

Bağlı puanlar için düzeltme hesaplanırsa:

Puan		-1	0	+1	+2	+3
t		1	5	5	4	9

$$T = (1^3 - 1) + (5^3 - 1) + (5^3 - 1) + (4^3 - 1) + (9^3 - 1) = 1020$$

$$DK = 1 - [1020 / (24^3 - 24)] = 1 - 1020 / 13800 = 0,926$$

$$H = \{ 12/24 * 25 * [97.5^2/6 + 85^2/6 + 91.5^2/6 + 26^2/6] - 3 * 25 \} / Dk$$

$$= 11.806^{**}$$

$K - 1 = 4 - 1 = 3$ serbestlik dereceli 0.05,

χ^2 değeri = 7,815, alfa = 0.01 de $\chi^2 = 11.34$

ilaçlar arasında önemli bir fark vardır.

Bağ Düzeltmesi:

$$H = \left(\frac{12}{n(n+1)} \cdot \sum_{j=1}^k \frac{R_{ij}^2}{n_j} \right) - 3 \cdot (N + 1)$$

$$H = \frac{12}{24(24+1)} \left[\frac{97.5^2}{6} + \frac{85^2}{6} + \frac{91.5^2}{6} + \frac{26^2}{6} \right] - 3(24+1) = 11.806$$

Düzeltilmi χ^2 H bulmak için :

$$H_{(D)} = \frac{H}{1 - \frac{T}{N^3 - N}} = \frac{H}{Dk}$$

Burada $T = \sum_{i=1}^k (f_i^3 - 1)$

Bağı puanlar için düzeltme hesaplanması:

Puanlar		-1	0	+1	+2	+3
Tekrar adedi (fi)		1	5	5	4	9

$$T = (1^3 - 1) + (5^3 - 1) + (5^3 - 1) + (4^3 - 1) + (9^3 - 1) = 1020$$

$$Dk = 1 - [1020 / (24^3 - 24)] = 1 - 1020 / 13800 = 0,926$$

$$H_{(D)} = \{ 12/24 * 25 * [97.5^2/6 + 85^2/6 + 91.5^2/6 + 26^2/6] - 3 * 25 \} / 0.926$$

$$= 11.806$$

$k-1=4-1=3$ serbestlik dereceli 0.05, χ^2 değeri=7,815, 0.01 de 11.34 ilaçlar arasında önemli bir fark vardır.

Grup Ortalama Sıra Puanlarının İkişerli Karşılaştırılması (Dunn Testi)

$$|\bar{R}_1 - \bar{R}_2| \geq Z \sqrt{\frac{N(N+1)}{12} \left(\frac{1}{n_u} + \frac{1}{n_v} \right)} \Rightarrow H_0 \text{ RED}$$

$$Z = \frac{\alpha}{k(k-1)} = \frac{0.05}{12} = 0.0042 \Rightarrow Z = 2.635$$

$$= 2.635 \sqrt{\frac{24 * 25}{12} \left(\frac{1}{6} + \frac{1}{6} \right)} = 10,757$$

✓ Ortalama Sıra Puanları:

✓ 16,17;

$$|\bar{R}_1 - \bar{R}_2| = 16.17 - 14.17 = 2.00 < 10.76$$

✓ 14,17

$$|\bar{R}_1 - \bar{R}_3| = 16.17 - 15.25 = 0.92 < 10.76$$

✓ 15,25

$$|\bar{R}_1 - \bar{R}_4| = 16.17 - 4.33 = 11.84 > 10.76^*$$

✓ 4,33

$$|\bar{R}_2 - \bar{R}_3| = 15.25 - 14.17 = 1.08 < 10.76$$

$$|\bar{R}_2 - \bar{R}_4| = 14.17 - 4.33 = 9.84 < 10.76$$

G4 G2 G3 G1

$$|\bar{R}_3 - \bar{R}_4| = 15.25 - 4.33 = 10.92 > 10.76^*$$

veya

- ✓ grupları karşılaştırılarak ikişerli farklılıklarını bulmak için Mann-Whitney-U testi ile bu ikili grupların karşılaştırılması yapılabilir.