

SAĞLIK BİLİMLERİNDE ARAŞTIRMA YÖNTEMLERİ

SPSS, Jamovi ve Python Uygulamaları ile Biyoistatistik

Editörler

Burak METE

Hakan DEMİRHİNDİ



© Copyright 2024

Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi AŞ'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığının bandrolü ile satılmaktadır.

ISBN	Yayın Koordinatörü
978-625-375-137-1	Yasin DİLMEN
Kitap Adı	Sayfa ve Kapak Tasarımı
SAĞLIK BİLİMLERİNDE ARAŞTIRMA YÖNTEMLERİ	Akademisyen Dizgi Ünitesi
Spss, Jamovi ve Python Uygulamaları ile Biyostatistik	Yayıncı Sertifika No
	47518
Editör	Baskı ve Cilt
Burak METE	Vadi Matbaacılık
ORCID iD: 0000-0002-0780-6176	
Hakan DEMİRHİNDİ	Bisac Code
ORCID iD: 0000-0001-7475-2406	MED078000
	DOI
	10.37609/akya.3346

Kütüphane Kimlik Kartı

Sağlık Bilimlerinde Araştırma Yöntemleri Spss, Jamovi ve Python Uygulamaları ile Biyostatistik /
ed. Burak Mete, Hakan Demirhindi.
Ankara : Akademisyen Yayınevi Kitabevi, 2024.
535 s. : şekil, tablo. ; 160x235 mm.
Kaynakça var.
ISBN 9786253751371

UYARI

Bu üründe yer alan bilgiler sadece lisanslı tıbbi çalışanlar için kaynak olarak sunulmuştur. Herhangi bir konuda profesyonel tıbbi danışmanlık veya tıbbi tanı amacıyla kullanılmamalıdır. Akademisyen Kitabevi ve alıcı arasında herhangi bir şekilde doktor-hasta, terapist-hasta ve/veya başka bir sağlık sunum hizmeti ilişkisi oluşturmaz. Bu ürün profesyonel tıbbi kararların eşleniği veya yedeği değildir. Akademisyen Kitabevi ve bağlı şirketleri, yazarları, katılımcıları, partnerleri ve sponsorları ürün bilgilerine dayalı olarak yapılan bütün uygulamalardan doğan, insanlarda ve cihazlarda yaralanma ve/veya hasarlardan sorumlu değildir.

İlaçların veya başka kimyasalların reçete edildiği durumlarda, tavsiye edilen dozumu, ilacın uygulanacak süresi, yöntemi ve kontraendikasyonlarını belirlemek için, okuyucuya üretici tarafından her ilaca dair sunulan güncel ürün bilgisini kontrol etmesi tavsiye edilmektedir. Dozun ve hasta için en uygun tedavinin belirlenmesi, tedavi eden hekimin hastaya dair bilgi ve tecrübelerine dayanarak oluşturması, hekimin kendi sorumluluğundadır.

Akademisyen Kitabevi, üçüncü bir taraf tarafından yapılan ürüne dair değişiklikler, tekrar paketlemeler ve özelleştirmelerden sorumlu değildir.

GENEL DAĞITIM

Akademisyen Kitabevi AŞ

Halk Sokak 5 / A Yenışehir / Ankara

Tel: 0312 431 16 33

siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

İÇİNDEKİLER

Bölüm 1	Biyoistatistik Tanımı ve Temel Kavramlar	1
	<i>Burak METE</i>	
	<i>Hakan Demirhindi</i>	
Bölüm 2	Hipotez Testleri.....	61
	<i>Burak METE</i>	
Bölüm 3	Etki Büyüklüğü (Effect Size).....	95
	<i>Burak METE</i>	
Bölüm 4	Parametrik ve Parametrik Olmayan Hipotez Testleri	107
	<i>Burak METE</i>	
	<i>Hakan Demirhindi</i>	
Bölüm 5	Çok Değişkenli Analizler.....	197
	<i>Burak METE</i>	
Bölüm 6	Korelasyon (İki Değişken Arasındaki İlişkinin Ölçülmesi).....	241
	<i>Burak METE</i>	
Bölüm 7	Regresyon	259
	<i>Burak METE</i>	
Bölüm 8	Yaşam Analizi Yöntemleri	309
	<i>Burak METE</i>	
Bölüm 9	Aracılık (Mediation) Analizi.....	333
	<i>Burak METE</i>	
	<i>Hülya BİNOKAY</i>	
Bölüm 10	Düzenleyici (Moderation) Etki Analizi	345
	<i>Burak METE</i>	
Bölüm 11	Path (Yol) Analizi	355
	<i>Hülya Binokay</i>	
Bölüm 12	Taramalar ve Tıpta Karar Verme	371
	<i>Burak METE</i>	
	<i>Hülya BİNOKAY</i>	
Bölüm 13	Makine Öğrenmesi ve Sağlık Alanındaki Çalışmalarda Kullanımı.....	425
	<i>Kağan DEMİRHİNDİ</i>	

İçindekiler

Bölüm 14	Kümeleme Analizi	465
	<i>Hülya BİNOKAY</i>	
Bölüm 15	Sistemik Literatür Taraması ve Meta-Analiz: Pratik Bir Yaklaşım	481
	<i>Ahmet GÜNKAN</i>	
Bölüm 16	Verilerin Özetlenmesi, Tablo ve Grafikler ile Sunulması	505
	<i>Erkay NACAR</i>	
	<i>Resil ÇOŞKUN</i>	
Bölüm 17	Tıbbi Makale Okuma	521
	<i>Erkay NACAR</i>	
	<i>Ali Ayberk ARICAN</i>	

YAZARLAR

Ass. Dr. Ali Ayberk ARICAN

Karabük Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD

Arş. Gör. Hülya BİNOKAY

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik AD

Ass. Dr. Resil ÇOŞKUN

Karabük Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD

Prof. Dr. Hakan DEMİRHİNDİ

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD

Kağan DEMİRHİNDİ

TEAMWORKERS UK LIMITED, Company number NI653066

Uzm. Dr. Ahmet GÜNKAN

Tanısal ve Girişimsel Radyoloji Uzmanı

Doç. Dr. Burak METE

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD

Dr. Öğr. Üyesi Erkay NACAR

Karabük Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD

BÖLÜM 1

Biyoistatistik Tanımı ve Temel Kavramlar

*Burak METE¹
Hakan DEMİRHİNDİ²*

Biyoistatistik istatistiğin biyolojik alanlara uygulanması olarak tanımlanmaktadır. Biyoistatistik sağlık alanındaki bilgimizi ilerletmede önemli bir araçtır ve tıpta birçok konuyu değerlendirmemize yardımcı olmaktadır. Laboratuvar deneyleri, tıbbi araştırmalar (klinik araştırmalar dahil) ve sağlık hizmetlerinin değerlendirilmesi dahil hepsinde istatistiksel yöntemler kullanılmaktadır. Fisher istatistiği şu şekilde tanımlamaktadır; “İstatistik bilimi temelde uygulamalı matematiğin bir dalıdır ve gözlemsel verilere uygulanan matematik olarak kabul edilebilir. İstatistikler, toplumların incelenmesi, varyasyonun incelenmesi ve verileri düzenleme yöntemlerinin incelenmesi olarak kabul edilebilir. Kendall ve Stuart; İstatistik doğal olguların ait oldukları toplumların özelliklerinin sayma veya ölçme yoluyla elde edildiği verilerle ilgilenen bilimsel yöntemin bir dalı olarak tanımlamıştır. Mainland’a göre varyasyonla başa çıkmanın bilimi ve sanatı olarak tanımlanmıştır. Böylece güvenilir sonuçlar elde edilebilir. Kruskal’a göre istatistik deneylerin veya anketlerin planlanması, analizi, gözlemlenen hatalar, çalışma tasarımlarını belirsiz kılan değişkenlerin doğası ve veri setlerinin etkili bir şekilde özetlenmesiyle ilgilenir. Savage; istatistik eşittir belirsizlik ve davranış demektir. von Mises; istatistiklerin temel amacını gözlemlenen frekanslardan olayların olasılığı hakkında çıkarımda bulunmak olarak tarif etmiştir. Mood ise istatistiği bilimsel yöntemin teknolojisi olarak tarif etmektedir. Finney ise iyi istatistik uygulamasının matematiksel yapı dışındaki faktörleri de gerektirdiğini vurgulamaktadır. Yapılan tanımlamalardan istatistik tanımlarında açık bir

¹ Doç. Dr., Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD, burakmete2008@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-0780-6176

² Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD, demirhindi@cu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-7475-2406

toplamak ile gereksiz karmaşıklığı ve hata riskini önlemek arasında bir denge bulmayı sağlar. Klinik fayda ile doğruluk arasında denge sağlayan bir kesinlik seviyesinin belirlenmesi anlamına gelir (13).

Kaynaklar

1. Finney, D. J. [1975]. Numbers and data. *Biometrics*, **31**: 375–386.
2. Fisher, R. A. [1950]. *Statistical Methods for Research Workers*, 11th ed. Hafner, New York.
3. Kendall, M. G., and Stuart, A. [1963]. *The Advanced Theory of Statistics*, Vol. 1, 2nd ed. Charles Griffin, London.
4. Kruskal, W. [1968]. In *International Encyclopedia of the Social Sciences*, D. L. Sills (ed). Macmillan, New York.
5. Mood, A. M. [1950]. *Introduction to the Theory of Statistics*. McGraw-Hill, New York.
6. Savage, I. R. [1968]. *Statistics: Uncertainty and Behavior*. Houghton Mifflin, Boston.
7. von Mises, R. [1957]. *Probability, Statistics and Truth*, 2nd ed. Macmillan, New York.
8. Basic Statistics and Epidemiology A practical guide Antony Stewart Senior Lecturer in Public Health School of Health University of Wolverhampton
9. High-Yield Biostatistics, Epidemiology, & Public Health FOURTH EDITION
TM Anthony N. Glaser, MD, PhD Clinical Assistant Professor of Family Medicine
Department of Family Medicine Medical University of South Carolina Charleston,
South Carolina
10. Van Belle, G., Fisher, L. D., Heagerty, P. J., & Lumley, T. *Biostatistics: a methodology for the health sciences*. John Wiley & Sons; 2004,
11. Sağlık Bilimlerinde Araştırma Yöntemlerine Giriş 2022 ED: Burak METE HAKAN DEMİRHİNDİ, ÖLÇME VE ÖLÇEK DÜZEYLERİ Nazlı TOTİK DOĞAN, Sevinç Püren YÜCEL KARAKAYA
12. Statistics in Medicine Fourth Edition ROBERT H. RIFFENBURGH Department of Mathematics and Statistics, San Diego State University, San Diego, CA, United States DANIEL L. GILLEN Department of Statistics, Program in Public Health, & Department of Epidemiology, University of California, Irvine, CA, United States
13. An Introduction to Biostatistics Third Edition Thomas Glover Hobart and William Smith Colleges Kevin Mitchell Hobart and William Smith Colleges
14. SPSS 22 UYGULAMALI BİYOİSTATİSTİK Yalçın KARAGÖZ 2015 NOBEL YAYINCILIK
15. <https://www.akademikfreelancer.com/z-tablosu/>
16. Gürsakal N. Çıkarımsal istatistik: SPSS-MINITAB uygulamalı: Dora Yayıncılık; 2009.
17. Rumsey DJ. *Statistics essentials for dummies*: John Wiley & Sons; 2010.
18. Kim TK. T test as a parametric statistic. *Korean journal of anesthesiology*; 2015;68(6):540-6.
19. Pilling M. *Handbook of Statistical Distributions with Applications* 2nd edn K. Krishnamoorthy, 2016 Boca Raton, CRC Press 376 pp. 2017.
20. Gürtan K. *İstatistik ve araştırma metotları*: İstanbul Üniversitesi; 1971.
21. Baykul Y. *İstatistik: Metodlar ve uygulamalar*: Anı Yayıncılık; 1999.

22. SERİN, H., TAŞDELEN, S. M., SEYHAN, D., ÇAĞLAYAN, T., & TEKİN, M. E. (2023). Örnekleme dağılımlarının tarihsel gelişimi: Ki-kare, t ve F dağılımları. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*, 94(1), 96-109.
23. Box JF. Gosset, Fisher, and the t distribution. *The American Statistician* 1981;35(2):61-6.
24. Rao CR. R. A. Fisher: The Founder of Modern Statistics. *Statistical Science* 1992;7(1):34-48, 15.
25. Gürsakal N. Bilgisayar uygulamalı istatistik: Alfa Yayınları; 2002.
26. Kendall MG. Kendall's advanced theory of statistics. Vol. 1. London: Hodder Arnold; 2007.
27. Gavcar E. İstatistik Yöntemler 1. Gazi Kitabevi Yayını, Muğla; 2006.
28. Newman, S. C. (2003). *Biostatistical methods in epidemiology*. John Wiley & Sons.

BÖLÜM 2

Hipotez Testleri

Burak METE¹

Hipotez bir araştırmanın başlangıç noktası olarak formüle edilen kanıtlanmamış iddiadır. Örneğin X ilacını alan hastalar Y ilacını alanlardan daha iyi sonuçlar elde edecektir veya ilaç X ilaç Y'den daha iyidir. X ilacının Y ilacından daha iyi olduğu hipotezi alternatif hipotezdir ve H_1 olarak yazılır. Her hipotez için bir sıfır (null) hipotezi vardır sıfır hipotezine farksızlık hipotezi de denir. Bu örnekte sıfır hipotezi X ilacını alan hastaların sonuçları Y ilacını alan hastaların sonuçlarından farklı olmayacaktır şeklindedir. Bilimsel çalışmalarda genellikle kuşkucu bir tutum benimsenir ve genellikle gerçek hipotezi çürütmek için sıfır hipotezi kullanılır. Sıfır hipotezi genellikle H_0 olarak yazılır. Eğer X ilacının Y'den önemli ölçüde daha iyi olduğu kanıtlanırsa sıfır hipotezi (H_0) reddedilir ve alternatif hipotez (H_1) kabul edilir. Hipotezler tek yönlü veya çift yönlü olarak adlandırılır.

Normal dağılım ortalama tarafından ikiye bölünür. Burada belirli bir değer altında ve üstünde bulunan değerlerin oranları hesaplanabilir. Bu bölgeler *kuyruk bölgeleri* olarak adlandırılır. Tek yönlü terimi belirli bir değer altında veya üstünde olan dağılıma atıfta bulunur. Çift yönlü terimi belirli bir değer altında ve üstünde bulunan tüm dağılıma atıfta bulunur. İki yönlü bir hipotezde iki tedavi arasında gerçekten bir fark olup olmayacağını öğrenmek isteriz ancak hangi tedavinin sonucunun hangi yönde olacağını belirtmeyiz (örneğin X ilacı ve Y ilacı arasında tedavi etkinliği açısından fark vardır). Tek yönlü bir hipotezde herhangi bir farkın yönünü bildiririz (örneğin X ilacı Y ilacından daha etkilidir veya Y ilacı X ilacından daha etkilidir gibi). İki yönlü hipotez genellikle en uygun

¹ Doç. Dr., Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD, burakmete2008@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-0780-6176

İki değişken arasında ilişkinin (association) tespitinde hipotez testleri			
Her iki değişken için ölçü birimi			
Nominal	Ordinal	Numerik	
		Tahmin etme varsa	Tahmin etme yoksa
Rölatif risk, Odds ratio	Spearman's rho	Regresyon	Pearson korelasyon

İki ya da daha fazla bağımsız değişken varsa ilişkinin tespitinde hipotez testleri									
Bağımsız değişkenler için ölçü türleri									
Nominal					Numerik ya da Nominal				
Bağımlı değişken için ölçü türü					Bağımlı değişken için ölçü türü				
Nominal		Numerik			Nominal		Numerik		
Sansürlü veri var mı?		Sansürlü veri var mı?			Bağımlı değişken sonucu		Sansürlü veri		
Evet	Hayır	Evet	Hayır	İkili (Binary)	3 veya daha fazla	Evet	Hayır	Evet	Hayır
Kaplan Meier	Karıştırmacı Bağımsız değişken varsa Mantel Haenszel	Karıştırmacı Bağımsız değişken yoksa Log-linear	Cox regresyonu	Varyans analizi	Lojistik regresyon	Kümeleme analizi	Cox regresyonu	Karıştırmacı bağımsız değişken varsa ANCOVA	Karıştırmacı bağımsız değişken yoksa çok değişkenli regresyon

KAYNAKLAR

1. Stewart, Antony. *Basic statistics and epidemiology: a practical guide*. CRC Press, 2022.
2. Glaser, A. N. (2005). *High-yield biostatistics*. Lippincott Williams & Wilkins.
3. <https://mustafaotrar.net/istatistik/t-degerleri-tablosu/>
4. Masters, B. R. (2013). *Statistics in Medicine*, Robert H. Riffenburgh, 2012, pp. 690+ xlviii, hardbound US \$74.95 ISBN: 13: 978-0-12-384864-2 Elsevier, Boston.
5. Betensky, R. A. The p-Value Requires Context, Not a Threshold. *Am. Stat.* 2019, 73 (1), 115_117.
6. Goodman, S. N. *Toward Evidence-Based Medical Statistics. 2: The Bayes Factor*. *Ann. Intern. Med.* 1999, 130 (12), 1005_1013.
7. Bland, M. *An Introduction to Medical Statistics*; 3rd Ed. Oxford: Oxford University Press. Section 9.4, 2000.
8. Sağlık Bilimlerinde Araştırma Yöntemlerine Giriş 2022 ED: Burak METE HAKAN DEMİRHİNDİ, Etki büyüklüğü İLKER ÜNAL
9. Alpar, R. (2010). *Uygulamalı istatistik ve geçerlik-güvenirlilik: spor, sağlık ve eğitim bilimlerinden örneklerle*. Detay Yayıncılık.
10. Field, A. P. (2005). *Discovering statistics using SPSS:(and sex, drugs and rock'n'roll)*. (No Title), xxxiv.

BÖLÜM 3

Etki Büyüklüğü (Effect Size)

Burak METE¹

Etki Büyüklüğünün Tanımı

Bölüm 2’de p-değerinin ve güven aralıklarının rolü tartışılmıştı, p-değeri bize istatistiksel anlamlılık olup olmadığını söylerken güven aralıkları belirli bir güven derecesi ile toplum ortalamasının ne kadar uzak olabileceğini tahmin etmek için kullanılır. Ancak iki ortalama değer arasındaki farkı incelerken ne p-değeri ne de güven aralığı bu farkın klinik olarak anlamlı olup olmadığını söylemez. Bu durumda yardımcı olabilecek kavram etki büyüklüğüdür (1).

Etki büyüklüğü bir değişkenin başka bir değişken üzerindeki etkisinin gücünü tahmin eden bir ölçüttür. Araştırmacılar genellikle bağımsız bir değişkendeki varyasyonun bağımlı bir değişkendeki varyasyonla ne kadar ilişkili olduğunu belirlemek için istatistiksel analizler yaparlar. Bu analizler genellikle farklı grupların ortalamalarındaki farkları (örneğin, t-testleri ve ANOVA) veya değişkenler arasındaki ilişkileri (örneğin, korelasyon ve regresyon) inceler. Araştırmacılar çoğu zaman etki büyüklüğünü belirlemek için yanlış bir şekilde sıfır hipotezi önemlilik testlerine güvenirler. Ancak sıfır hipotezi önemlilik testleri etkinin gücünü değil, sıfır hipotezinin doğruluğu varsayımı altında gözlemlenen istatistiğin olasılığını ölçmektedir. Örneğin $r = 0.20$ olan bir korelasyon sonucu 400 kişilik bir örneklem büyüklüğü ile yüksek derecede anlamlı olabilir ($p < 0.001$) veya 30 kişilik örneklem büyüklüğü ile anlamlı olmayabilir ($p = 0.290$). İki değişken arasındaki ilişkinin gücü $r=0.20$ olarak kalırken bu tahmini gözlemeleme olasılığı örneklem büyüklüğüne bağlı olarak değişir (2).

¹ Doç. Dr., Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD, burakmete2008@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-0780-6176

The screenshot shows the SPSS 'Independent Samples T-Test' dialog box on the left and the corresponding output window on the right. In the dialog box, the dependent variable is 'somatizasyon' and the grouping variable is 'Cinsiyetinizdir'. The 'Tests' section has 'Student's' checked. The 'Additional Statistics' section has 'Effect size' checked. The output window shows a table with the following data:

Statistic	df	p	Effect Size		
somatizasyon Student's t	-6.84*	1306	< .001	Cohen's d	-0.394

Note: H₀: μ erkek = μ kadın
* Levene's test is significant (p < .05), suggesting a violation of the assumption of equal variances

References:

- [1] The jamovi project (2022). *jamovi*. (Version 2.3) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org/>
- [2] R Core Team (2021). *R: A Language and environment for statistical computing*. (Version 4.0.5) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.R-project.org/>
- [3] Garhett S. (2018). *tanosim: The Grammar of Tables*. [R package]. Retrieved from <https://www.tanosim.com/>

Analyze>ANOVA> ANOVA testi seçilir. Açılan ekranda atamalar yapıldıktan sonra Effect size altında bulunan eta kare, parsiyel eta kare ve omega kare seçenekleri işaretlenir. Ekranın sağında açılan analiz tablosunda her birine ait değerler yorumlanır.

The screenshot shows the SPSS 'ANOVA' dialog box on the left and the corresponding output window on the right. In the dialog box, the dependent variable is 'oks' and the fixed factor is 'Meslek'. The 'Model Fit' section has 'Overall model test' unchecked. The 'Effect Size' section has 'eta squared', 'partial eta squared', and 'omega squared' all checked. The output window shows a table with the following data:

ANOVA - oks	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	η^2	η^2_p	ω^2
Meslek	12.7	2	6.373	7.31	< .001	0.011	0.011	0.010
Residuals	1138.2	1305	0.872					

Kaynaklar

1. Basic Statistics and Epidemiology A Practical Guide Fifth Edition Antony Stewart
2. Cohen J. *A power primer. Psychological bulletin* 1992;112:155-9.
3. Ialongo, Cristiano. "Understanding the effect size and its measures." *Biochemia medica* 26.2 (2016): 150-163.
4. Yule GU. On the association of attributes in statistics. *Philosophical Transactions of the Royal Society, A*. 1900; 194: 257-319.
5. Pearson K. *Mathematical contributions to the theory of evolution, XIV: On the general theory of skew correlation and non-linear regression (Drapers' Company Research Memoirs, Biometric Series II)*. London: Dulau Co.; 1905.
6. Kelley TL. An unbiased correlation ratio. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 1935; 21: 554-559.
7. Hays WL. *Statistics for psychologists*. New York: Holt, Rinehart & Winston; 1963.

8. Cohen J. *Statistical power analysis of the behavioral sciences*. New York: Academic Press; 1969.
9. Barton, B., & Peat, J. (2014). *Medical statistics: A guide to SPSS, data analysis and critical appraisal*. John Wiley & Sons.
10. Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*, 2nd ed. Hillsdale, NJ: Erlbaum

BÖLÜM 4

Parametrik ve Parametrik Olmayan Hipotez Testleri

Burak METE¹
Hakan DEMİRHİNDİ²

Evren dağılımının bilindiği varsayımına dayalı hipotez testlerine parametrik hipotez testleri denir. Evren dağılımı hakkında bilgi sahibi olunmayan hipotez testlerine parametrik olmayan (non-parametrik) hipotez testleri denir. Parametrik hipotez testlerinde test istatistikleri kullanılırken gözlenen verilere ilişkin evren değerleri (parametrelerin) ve/veya bunların tahmincisi olan ortalama, oran, standart sapma gibi ölçüler kullanılır. Parametrik olmayan hipotez testlerinde ise test istatistiklerinin hesaplanmasında sıra sayıları/sıra numaraları vb. kullanılmaktadır. Parametrik olmayan hipotez testlerinde evren dağılımı konusunda herhangi bir varsayım yoktur. Bu kitapta parametrik hipotez testlerinde kullanılan iki varsayımdan bahsedilecektir. Parametrik hipotez testlerinde kullanılan temel varsayım örneklemin çekildiği evrenin **normal dağılım** gösterdiğidir. İki ve daha fazla gruba ilişkin hipotez testlerinde ise bir diğer varsayım evren **varyanslarının homojen** olmasıdır (1).

Normallik; örneklemelerin çekildiği evrenlerin normal dağılım göstermesidir. Normal dağılım için bölüm 2'ye bakınız.

Varyans homojenliği; bir değişken için varyansın örneklemden örnekleme değişmediği sabit olduğu anlamına gelir. Varyans homojenliği hakkında ilerideki bölümlerde bahsedilecektir.

Bu varsayımlar ile ilgili olarak üzerinde çalışılan değişken için evren dağılımı hakkında bir bilgi yoksa üstünde çalışılan örneklem yardımı ile varsayımlar

¹ Doç. Dr., Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD, burakmete2008@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-0780-6176

² Prof.Dr., Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD, demirhindi@cu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-7475-2406

daha az yoğun olduğundan, sonuçlar genellikle daha hızlı elde edilebilir. Ancak Monte Carlo yöntemini seçtiyseniz ancak verileriniz için kesin sonuçlar hızlı bir şekilde hesaplanabiliyorsa, bunlar sağlanacaktır.

Confidence level (Güven seviyesi); 0,01 ile 99,9 arasında bir güven düzeyi belirtilir. Varsayılan değer 99'dur.

Number of samples (Örnek sayısı); Monte Carlo yaklaşımının hesaplanmasında kullanılan örnek sayısı için 1 ile 1.000.000.000 arasında bir sayı belirtin. Varsayılan değer 10.000'dir. Daha fazla sayıda örnek, exact p değeri için daha güvenilir tahminler üretir ancak hesaplanması daha uzun sürer.

Exact; exact p değerini hesaplar. Asimptotik sonuçlar da görüntülenir. Exact istatistiklerin hesaplanması zaman alıcı olabileceğinden her test için izin verilen süre miktarına bir sınır belirleyebilirsiniz.

Time limit per test (Test başına zaman sınırı); Her testin hesaplanması için izin verilen maksimum süre girilir. Zaman sınırı 1 ila 9.999.999 dakika arasında olabilir. Varsayılan beş dakikadır. Süre dolduğu takdirde test sonlandırılır, exact sonuç verilmez ve analizdeki bir sonraki teste geçilir. Bir testin belirlenen 30 dakikalık süre sınırını aşması durumunda, exact yöntem yerine Monte Carlo yöntemini kullanmanız önerilir.

Exact p değerinin hesaplanması hafıza açısından yoğun olabilir. Exact yöntemi seçtiyseniz ve sonuçları hesaplamak için yeterli belleğinizin olmadığını fark ederseniz, daha fazla bellek sağlamak için öncelikle o anda çalışmakta olan diğer uygulamaları kapatmalısınız. Eğer hala kesin sonuç elde edemiyorsanız Monte Carlo yöntemini kullanın.

KAYNAKLAR

1. Alpar, R. (2010). *Uygulamalı istatistik ve geçerlik-güvenirlik: spor, sağlık ve eğitim bilimlerinden örneklerle*. Detay Yayıncılık.
2. JAMOVI KİTABI 77. SAYFA PARAMETRİK TEST VARSAYIMLARI
3. Plichta, Stacey B., and Elizabeth A. Kelvin. "Munro's statistical methods for health care research." (2013).
4. **Basic & Clinical Biostatistics: Fifth Edition 5th Edition LANGE**
5. <https://www.ibm.com/docs/en/spss-statistics/saas?topic=tests-settings-tab-independent-samples-nonparametric>
6. Özdamar, K. (2003). *SPSS ile Biyoistatistik*. Kaan kitabevi.
7. Karagöz, Y. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemleri ve yayın etiği*. Basım, Nobel Akademik Yayıncılık, İstanbul.
8. Ress, D.G., *Foundations of Statistics*, Chapman and Hall, NewYork, (1987).

9. Bayazıt, M. and Oğuz, B., **Probability and Statistics for Engineers**, Birsen Yayınevi, İstanbul, (1998).
10. Njuka, D. A., & Phiri, J. (2021). **Factors Influencing Social Media in Managing Corporate Reputation for a Christian Organisation in Developing Countries Based on the VT4 Model.**
11. <https://www.ibm.com/docs/en/spss-statistics/saas?topic=features-crosstabs>
12. Kuritz, Stephen J., J. Richard Landis, and Gary G. Koch. “A general overview of Mantel-Haenszel methods: applications and recent developments.” **Annual review of public health** 9.1 (1988): 123-160.
13. <https://www.statisticssolutions.com/cochran-mantel-haenszel-test/>
14. Cohen J. **A coefficient of agreement for nominal scales**, *Educational and Psychological Measurement*. 1960; 20:37-46. 2. Gordis L. *Epidemiology* Fifth Edition, Elsevier Saunders Inc., 2014, 107-10.
15. Fleiss JL. **Measuring nominal scale agreement among many raters**. *Psychological Bulletin*. 1971;7:378-382.
16. Dawson B, Trap RG. **Basic and Clinical Biostatistics**, Lange Medical Books/McGraw-Hill, Third Edition, 2004;115-16. 5. Sim J; Wright CC. **The Kappa Statistic in Reliability Studies: Use, Interpretation, and Sample Size Requirements**. *Physical Therapy*. 2005;85:257-68.
17. Mehta, C. R., & Patel, N. R. (1996). **Exact tests**. SPSS Incorporated.

BÖLÜM 5

Çok Değişkenli Analizler

Burak METE¹

Bölüm 2’de anlatılan tek yönlü varyans analizinde bağımlı değişkeni etkileyen tek bir bağımsız değişken vardır. Ancak bazı çalışma tasarımlarında birden fazla bağımlı ve bağımsız değişken olabilmektedir. Çok değişkenli analizlerde bu birden çok bağımlı ve bağımsız değişkenler aynı anda analiz edilmektedir. Bazen de iki değişkenin etkileşiminin bağımlı değişkeni nasıl etkilediği merak edilebilir. Bu bölümde çok değişkenli varyans analizleri üzerinde durulacaktır; İki yönlü ANOVA, tek yönlü MANOVA, iki yönlü MANOVA, Kovaryans analizi (ANCOVA) ve tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi. Tek yönlü varyans analizi ve tekrarlı ölçümlerde varyans analizinden daha önceki bölümde bahsedilmiştir. Bağımlı ve bağımsız değişken sayısına göre varyans analizi teknikleri de değişmektedir. Aşağıdaki tabloda bağımlı ve bağımsız değişken sayısına göre ANOVA teknikleri özetlenmiştir.

		Bağımsız Değişken Sayısı	
		1	2
Bağımlı Değişken Sayısı	1	Tek Yönlü ANOVA	İki Yönlü ANOVA
	≥ 2	Tek Yönlü MANOVA	İki Yönlü MANOVA

İKİ YÖNLÜ ANOVA (TWO-WAY ANOVA, FAKTÖRİYEL ANOVA)

İki yönlü varyans analizine faktöriyel analiz de denir. Birden fazla bağımsız değişkenin bulunduğu durumlarda kullanılır. Çok yönlü ANOVA testi bağımlı

¹ Doç. Dr., Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD, burakmete2008@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-0780-6176

Kaynaklar

1. Alpar, R. (2010). *Uygulamalı istatistik ve geçerlik-güvenirlik: spor, sağlık ve eğitim bilimlerinden örneklerle*. Detay Yayıncılık.
2. Plichta, Stacey B., and Elizabeth A. Kelvin. "Munro's statistical methods for health care research." (2013).
3. Basic & Clinical Biostatistics: Fifth Edition 5th Edition LANGE
4. Özdamar, K. (2003). SPSS ile Biyoistatistik. Kaan kitabevi.
5. Karagöz, Y. (2017). Bilimsel araştırma yöntemleri ve yayın etiği. *Basım, Nobel Akademik Yayıncılık, İstanbul*.

BÖLÜM 6

Korelasyon (İki Değişken Arasındaki İlişkinin Ölçülmesi)

Burak METE¹

Korelasyon analizi iki değişken arasındaki ilişkiyi veya bir değişkenin iki veya daha fazla değişken ile olan ilişkisini test etmek ve derecesini ölçmek için kullanılan yöntemdir. Korelasyon katsayıları değişkenler arasındaki ilişkinin gücü (derecesi) ve yönü hakkında bilgi veren ölçülerdir. Korelasyon katsayıları hipotez testlerinde olduğu gibi değişkenlerin türüne (sürekli, kesikli, ordinal, nominal) göre değişiklik gösterir. Aşağıdaki tabloda veri türlerine göre korelasyon katsayıları özetlenmiştir (1-5).

Korelasyon katsayısı	Birinci değişken	İkinci değişken	Açıklama
Pearson	Sürekli	Sürekli	Doğrusal yapı
Spearman	Sürekli Sürekli Kesikli Sıralı	Sürekli Kesikli Kesikli Sıralı	Doğrusal olmayan yapı
Phi	Sırasız İsimsel	Sırasız İsimsel	2x2
Cramer V	Sırasız İsimsel	Sırasız İsimsel	2x2 veya mxn
Contingency coefficient	Sırasız İsimsel	Sırasız İsimsel	2x2 veya mxn
Eta	İsimsel	Sürekli Kesikli	Biri niteliksel diğeri sayısal
Goodman ve kruskal gama	Sıralı İsimsel	Sıralı İsimsel	Sıralı mxn
Somer d	Sıralı İsimsel	Sıralı İsimsel	Sıralı mxn

¹ Doç. Dr., Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD, burakmete2008@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-0780-6176

Kaynaklar

1. Alpar, R. (2010). *Uygulamalı istatistik ve geçerlik-güvenirlik: spor, sağlık ve eğitim bilimlerinden örneklerle*. Detay Yayıncılık.
2. Plichta, Stacey B., and Elizabeth A. Kelvin. "Munro's statistical methods for health care research." (2013).
3. Basic & Clinical Biostatistics: Fifth Edition 5th Edition LANGE
4. Özdamar, K. (2003). SPSS ile Biyoistatistik. Kaan kitabevi.
5. Karagöz, Y. (2017). Bilimsel araştırma yöntemleri ve yayın etiği. *Basım, Nobel Akademik Yayıncılık, İstanbul*.

BÖLÜM 7

Regresyon

Burak METE¹

Regresyona genel bakış

Günlük yaşamda veya akademik çalışmalarda bir olgu başka bir olguya bağlı olarak öngörülme istenebilir. Örneğin hafta sonu tatile gidecek biri hava durumunun nasıl olacağını veya bir hekim tedavisinin etkinliğini veya hasta hastalığının ne kadar süreceğini öngörmek isteyebilir. Bütün yaşamımız boyunca sayısız defa öngörülerde bulunuruz. Bilinen bir takım olaylardan bilinmeyen gelecek olaylara yönelik öngörülerde bulunmamızı sağlayan istatistiksel metoda regresyon denilmektedir. Regresyon genel olarak bağımlı değişken ile bağımsız değişken/değişkenler arasındaki ilişkiyi matematiksel modeller ile açıklayarak bağıntılar kurmak olarak özetlenebilir. Değişkenler arasındaki bağıntılar regresyon denklemleri ile tanımlanır. Değişkenler arasındaki ilişki ile bir tahmin denklemi oluşturulur. Değişkenler arasındaki ilişkiden yola çıkarak bilinen değişkenin skorları ile bilinmeyen değişkeni tahmin etmek için bir denklem geliştirilir. Uygulamada birçok regresyon yöntemi vardır. Bunlar iki değişken arasındaki ilişkinin doğrusal olup olmaması, modeldeki bağımsız değişken sayısı, bağımlı değişkenin veri türüne göre farklılık gösterir. Basit lineer (doğrusal) regresyon, çoklu lineer regresyon, lojistik regresyon, Cox regresyon en çok bilinen regresyonlar arasındadır. Regresyon analizi sonucunda bulunan regresyon denklemi daha sonra amaçlar doğrultusunda kullanılır ve bu amaçlar arasında en önemlisi kestirim (tahmin) yapmaktır. Örneğin elde edilen regresyon denklemi ile kolay bir biçimde elde edilen bir veya birden çok bağımsız değişken değeri ile elde edilmesi daha zor olan bir bağımlı değişken tahmin edilebilir. Örneğin boy, kilo ve yaş değişkenleri basit ve ucuz yöntemler ile elde edilebilen değişkenlerdir

¹ Doç. Dr., Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD, burakmete2008@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-0780-6176

Tümör çapındaki her bir birimlik artış (grade 2 ve 3 ile karşılaştırıldığında) grade 4 olma riskini $e^{0,015}=1.015$ kat artırmaktadır. Güven aralığı üst sınır $e^{0,015+1.96*0.006} = 1.027$ ve alt sınır $e^{0,015-1.96*0.006} = 1.003$ olarak bulunur.

OR=1.015 (%95 CI=1.003-1.027)

Kaynaklar

1. Alpar, R. (2017). *Uygulamalı çok değişkenli istatistiksel yöntemler*. Detay Yayıncılık.
2. Plichta, Stacey B., and Elizabeth A. Kelvin. "Munro's statistical methods for health care research." (2013).
3. Basic & Clinical Biostatistics: Fifth Edition 5th Edition LANGE
4. Özdamar, K. (2018). Paket programlar ile istatistiksel veri analizi-2 NİSAN KİTAPEVİ
5. Karagöz, Y. (2017). Bilimsel araştırma yöntemleri ve yayın etiği. *Basım, Nobel Akademik Yayıncılık, İstanbul*.
6. David D. Celentano, Moyses Szklo Gordis Epidemiology. Saunders Elsevier, 6th Ed, 2019.
7. Smedley J, Dick F, Sadhra S. 2nd ed. Oxford handbook of occupational health. OUP Oxford. 2013

BÖLÜM 8

Yaşam Analizi Yöntemleri

Burak METE¹

Tıpta birçok çalışma, yeni bir ilacın, yeni bir tedavinin mevcut kullanımdaki birincil tedaviye göre daha iyi bir performans sergileyip sergilemediğini belirlemeyi amaçlamaktadır. Yaşam analizi, belirli bir hastalığa maruz kalan bir bireyin uygulanan bir girişimden sonra daha ne kadar yaşayabileceğini ya da hastalığın ne kadar sürede tekrarlanabileceğini tahmin etmek, tedavi tiplerinin ve diğer faktörlerin yaşam süresine etkilerini incelemek amacıyla geliştirilmiş yöntemler ailesidir. Daha verimli sağlık hizmeti sunma çabalarıyla ilgili kısa vadeli etkilerin ölçümleri önemlidir ancak ölüm ve ciddi morbidite gibi uzun vadeli sonuçlar da önemlidir. Çoğu zaman, çalışmalar iki veya daha fazla hasta grubunun sağkalım sürelerini karşılaştırmaya odaklanır. Önceki bölümlerde tartışılan veri analiz yöntemleri sağkalım süresini ölçme açısından iki nedenle uygun değildir. İlk olarak, araştırmacılar genellikle tüm hastalar ölmeden önce verileri analiz etmek zorundadır; aksi takdirde hangi tedavinin daha iyi olduğunu bilene kadar çok zaman geçebilir. Bazı hastaların hala yaşamakta olduğu bir çalışmada sağkalım analizi yapılırken, bu hastalar üzerindeki gözlemler sansürlenmiş gözlemler olarak adlandırılır çünkü bu hastaların ne kadar süreyle hayatta kalacaklarını bilemeyiz. Aşağıdaki şekil 1’de hasta 2 ve hasta 5 gözlemlerinin sansürlendiği bir durumu göstermektedir (1).

¹ Doç. Dr., Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD, burakmete2008@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-0780-6176

KAYNAKLAR

1. Basic & Clinical Biostatistics: Fifth Edition 5th Edition LANGE
2. Freeman, M., & Zeegers, M. P. (Eds.). (2016). Forensic epidemiology: principles and practice. Academic Press.
3. Karagöz, Y. (2017). Bilimsel araştırma yöntemleri ve yayın etiği. Basım, Nobel Akademik Yayıncılık, İstanbul.
4. Kazım Özdamar

BÖLÜM 9

Aracılık (Mediation) Analizi

*Burak METE¹
Hülya BİNOKAY²*

Aracılık analizi

Aracılık analizi, bağımlı ve bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi, üçüncü bir değişkenin modele eklenmesiyle açıklamaya çalışır. Burada üçüncü değişken aracı değişken olarak adlandırılmaktadır. Aracılık analizinde bağımsız değişkenin aracı değişkeni etkilediği ve aracı değişkeninde bağımlı değişkeni etkilediği varsayılmaktadır. Böyle bir etki mevcut olduğunda teori tarafından desteklendiği ve doğru bir şekilde uygulandığı takdirde aracılık yararlı bir istatistiksel analizdir. Sistematik bir aracılık analizi aracılık model sonuçlarının tahmin edilmesi ve değerlendirilmesini, bunların karakterizasyonunu ve aracılık etkilerinin test edilmesini içermektedir. Aracı yapının diğer yapılarla olan ilişkilerinin gücünü analiz etmek, araştırmacının dışsal ve içsel yapı arasındaki ilişkiyi daha iyi anlamasını sağlar. Aracılık modelini Şekil 1'deki gibi şematize edebiliriz.

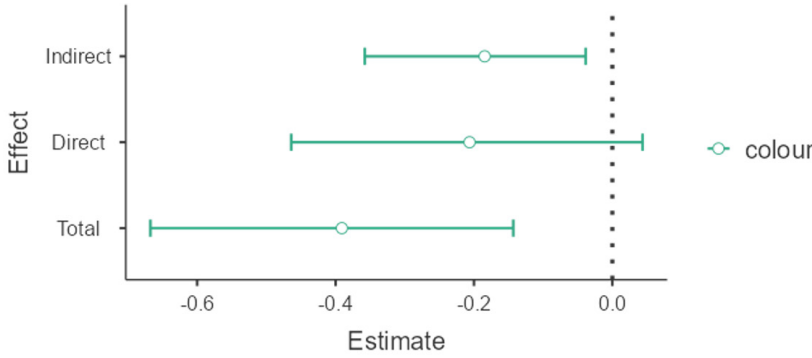
¹ Doç. Dr., Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD, burakmete2008@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-0780-6176

² Arş. Gör. Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik AD, hulyabinokay@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-0162-4574

Mediation Estimates

Effect	Label	Estimate	SE	95% Confidence Interval		Z	p	% Mediation
				Lower	Upper			
Indirect	a × b	-0.185	0.0822	-0.358	-0.0386	-2.25	0.025	47.2
Direct	c	-0.206	0.1276	-0.464	0.0436	-1.62	0.106	52.8
Total	c + a × b	-0.391	0.1385	-0.668	-0.1432	-2.82	0.005	100.0

İkinci olarak path (yol) etkilerine bakılır. Komorbidite yükü kırılğanlık ilişkisine (a) bakıldığında önemli olduğu katsayının (0.408) pozitif olduğu yani komorbidite yükünün artmasının kırılğanlığı artırdığı görülmektedir. Kırılğanlık mini mental test ilişkisine (b) bakıldığında önemli olduğu katsayının (-0.453) negatif olduğu yani kırılğanlığın artmasının bilişsel fonksiyon puanını azalttığı görülmektedir. axb (-0.185) indirekt etkinin (aracı etki) önemli olduğu ve negatif yönde olduğu görülmektedir (p=0.025). Aşağıdaki grafikte de direkt etkinin güven aralığının 0 içerdiği önemli olmadığı görülmektedir.



Estimate Plot

Kaynaklar

1. Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2022). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
2. Nitzl, C., Roldán, J. L., & Cepeda Carrión, G. (2016). Mediation analysis in partial least squares path modeling. *Industrial Management & Data Systems*, 119(9), 1849–1864.
3. Hayes, A. F. (2018). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: A regression-based approach* (2nd ed.). New York, NY: Guilford Press.

4. MacKinnon, D. P., Fairchild, A. J., & Fritz, M. S. (2007). Mediation analysis. *Annual Review of Psychology*, 58, 593–614.
5. Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator–mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6), 1173–1182
6. Rasoolimanesh, S. M., Wang, M., Roldán, J. L., & Kunasekaran, P. (2021). Are we in right path for mediation analysis? Reviewing the literature and proposing robust guidelines. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 48, 395–405.
7. Zhao, X., Lynch, J. G., & Chen, Q. (2010). Reconsidering Baron and Kenny: Myths and truths about mediation analysis. *Journal of Consumer Research*, 37(2), 197–206.
8. Nitzl, C., Roldán, J. L., & Cepeda Carrión, G. (2016). Mediation analysis in partial least squares path modeling. *Industrial Management & Data Systems*, 119(9), 1849–1864.
9. Preacher, K. J., & Hayes, A. F. (2008b). Contemporary approaches to assessing mediation in communication research. In A. F. Hayes, D. Slater, & L. B. Snyder (Eds.), *The SAGE sourcebook of advanced data analysis methods for communication research* (pp. 13–54). Thousand Oaks, CA: Sage.

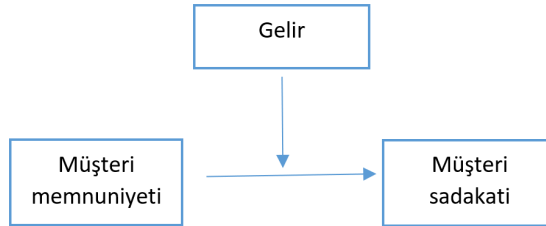
BÖLÜM 10

Düzenleyici (Moderation) Etki Analizi

Burak METE¹

Moderasyon (düzenleyici etki) analizi

Moderasyon iki yapı arasındaki ilişkinin sabit olmadığı üçüncü bir değişkenin değerlerine bağlı olarak değiştiği durumu tanımlar. Bu üçüncü değişkene moderatör değişken denir. Moderatör değişken (veya yapı) bir modeldeki iki yapı arasındaki ilişkinin gücünü veya hatta yönünü değiştirir. Örneğin araştırmalar müşteri memnuniyeti ve müşteri sadakati arasındaki ilişkinin müşterilerin geliri veya yaşı gibi değişkenlere bağlı olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur (1). Gelir müşteri memnuniyeti ile sadakat arasındaki ilişki üzerinde belirgin negatif bir etkiye sahiptir, gelir arttıkça memnuniyet ve sadakat arasındaki ilişki zayıflamaktadır. Gelir, verilerdeki heterojenliği açıklayan bir moderatör değişken olarak işlev görür. Bu memnuniyet ve sadakat arasındaki ilişkinin tüm müşteriler için aynı olmadığı gelir seviyesine bağlı olarak farklılık gösterdiği anlamına gelir. Bu açıdan bakıldığında moderasyon verilerdeki heterojenliği açıklamak için bir araç olarak görülmelidir (2).



Şekil 1. Moderasyon modeli

¹ Doç. Dr., Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD, burakmete2008@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-0780-6176

KAYNAKLAR

1. Homburg, C., & Giering, A. (2001). Personal characteristics as moderators of the relationship between customer satisfaction and loyalty—An empirical analysis. *Psychology and Marketing, 18*(1), 43–66.
2. Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2022). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
3. Memon, M. A., Cheah, J.-H., Ramayah, T., Ting, H., Chuah, F., & Cham, T. H. (2018). Moderation analysis: Issues and guidelines. *Journal of Applied Structural Equation Modeling, 3*(1), i–ix.
4. Henseler, J., & Chin, W. W. (2010). A comparison of approaches for the analysis of interaction effects between latent variables using partial least squares path modeling. *Structural Equation Modeling, 17*(1), 82–109.
5. Gardner, R. G., Harris, T. B., Li, N., Kirkman, B. L., & Mathieu, J. E. (2017). Understanding “it depends” in organizational research: A theory-based taxonomy, review, and future research agenda concerning interactive and quadratic relationships. *Organizational Research Methods, 20*(4), 610–638.

BÖLÜM 11

Path (Yol) Analizi

Hülya BİNOKAY¹

Path Analizi Nedir?

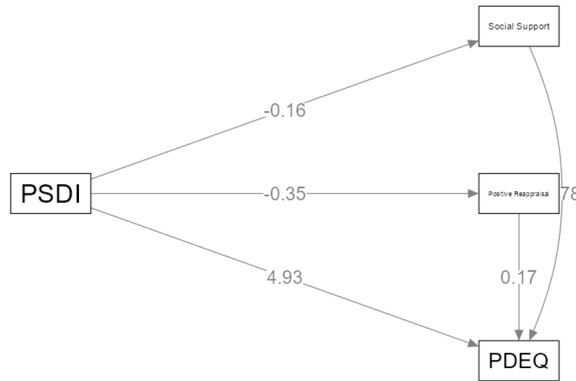
Sağlık alanında, değişkenler arasındaki ilişki yapıları regresyon ve korelasyon analizleri ile incelenmektedir. Buna karşın iki değişken arasındaki doğrudan ilişkiyi ortaya koyan basit korelasyon analizi ve birden çok bağımsız değişkenin bulunduğu regresyon modelleri değişkenler arasındaki ilişkilerin altında yatan mekanizmaları incelemede yetersiz kalabilmektedir (1). Örneğin; fiziksel aktivite ve psikolojik sağlık arasında yüksek bir ilişki bulunabilir; ancak bu ilişki sosyal destek ile ilişki olabilmektedir. Yani fiziksel aktivite, psikolojik sağlığı doğrudan pozitif yönde etkilerken, sosyal destek stresin psikolojik sağlık üzerindeki olumsuz etkilerini azaltır. Yani fiziksel aktivitenin psikolojik sağlık üzerindeki etkisi, sosyal destek ve stres aracılığıyla dolaylı olarak gerçekleşir (2).

Yukarıdaki örneği düşündüğümüzde, fiziksel aktivite ve psikolojik sağlık arasındaki doğrudan ilişki korelasyon ve regresyon analizleri ile belirlenmektedir. Ancak korelasyon ve regresyon analizleri fiziksel aktivite ve psikolojik sağlık arasındaki ilişkide sosyal destek ve stresin dolaylı etkisini göz ardı etmektedir. Bu durumda bu **dolaylı etkileri** incelemek için literatürde farklı yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden biri de path analizidir. Path analizi, değişkenler arasındaki doğrudan ve dolaylı ilişkileri modelleyen istatistiksel bir yöntemdir. Bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişken üzerindeki etkisini tahmin etmede kullanılmaktadır. Ayrıca elde edilen tahmin modellerinin hangisinin, verilere en

¹ Arş. Gör. Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik AD, hulyabinokay@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-0162-4574

Parameter Estimates								
Positive Reappraisal	PSDI	-0.350	0.1210	-0.5870	-0.1128	-0.1052	-2.89	0.004
Social Support	PSDI	-0.162	0.0670	-0.2928	-0.0302	-0.0878	-2.41	0.016

Sonuç olarak; uyum iyiliği indeksleri, R^2 değerleri, parametre tahminleri, varyans tahminleri çıktılarını göz önüne alındığında modelin veriye uyumunun incelenmesi gerektiğini ve modelin bu bağımlı değişkenler üzerinde etkili olmadığını ve başka değişkenlerin de dikkate alınması gerektiğini göstermektedir.



Şekil 4 Path diyagramı

KAYNAKLAR

1. Reha A. *Uygulamalı Çok değişkenli istatistiksel yöntemler*. (4.baskı). Ankara: Detay Yayıncılık; 2011.
2. Nieman DC, Wentz LM. The compelling link between physical activity and the body's defense system. *Journal of sport and health science*. 2019; 8(3): 201-217. 10.1016/j.jshs.2018.09.009
3. Streiner DL. Finding Our Way: An Introduction to Path Analysis. *Research Methods in Psychiatry*. 2005; 50(2): 115-122. 10.1177/070674370505000207
4. Wright S. The method of path coefficients. *The annals of mathematical statistics*. 1934; 5(3), 161-215.

5. Dong Z. Wright's path analysis: Causal inference in the early twentieth century. *THEORIA. An International Journal for Theory, History and Foundations of Science*, 2024; 39(1):67–88. <https://doi.org/10.1387/theoria.24823>
6. Hoyle RH. Path analysis and structural equation modeling with latent variables. Chapter 19. 2012
7. Iannone R, Roy O. Package 'DiagrammeR'. 2024
8. Kayalı U. Path analizi ve dolaylı etkilerin dağılımı üzerinde bir simülasyon çalışması (tez, Fen Bilimleri Enstitüsü).
9. Ghaleb M, Yaslioglu M. Structural Equation Modeling (SEM) for Social and Behavioral Sciences Studies: Steps Sequence and Explanation. *Journal of Organizational Behavior Review*. 2024; 6(1): 69-108.
10. Özdamar K. *Ölçek ve Test Geliştirme Yapısal Eşitlik Modellemesi*. Nisan kitabevi; 2016.
11. Valenzuela S, Bachmann I. Path analysis. *The International Encyclopedia of Communication Research Methods*. 2017; 1-9
12. Streiner DL. Finding our way: An introduction to path analysis. *The Canadian Journal of Psychiatry*. 2005; 50(2):15-122. <https://doi.org/10.1177/070674370505000207>
13. Lleras C. Path analysis. *Encyclopedia of Social Measurement*. 2005; 3(1):25-30.
14. Reyes EM, Ghosh SK. Bayesian average error-based approach to sample size calculations for hypothesis testing. *Journal of Biopharmaceutical. Statistics*. 2013; 23(3):569-588. <https://doi.org/10.1080/10543406.2012.755994>
15. Hooper D, Coughlan J, Mullen MR. Structural equation modelling: Guidelines for determining model fit. *Electronic Journal of Business Research Methods*. 2008; 6(1):53-60.
16. Yaşlıoğlu M, Toplu Yaşlıoğlu D. How and when to use which fit indices? A practical and critical review the methodology. *Istanbul Management Journal*. 2020; 88(1):1-20. <https://doi.org/10.26650/imj.2020.88.0001>

BÖLÜM 12

Taramalar ve Tıpta Karar Verme

*Burak METE¹
Hülya BİNOKAY²*

Bir hastalığın nasıl bulaştığını ve geliştiğini anlamak, doğru ve etkili sağlık hizmetleri sunmak için toplumdaki sağlıklı ve hasta bireyleri ayırt etmek gereklidir. Bu konu hem hastalıkları önlemek için yapılan birincil önleme, tarama ve müdahaleleri içeren ikincil önleme çalışmaları hem de klinik açıdan önemli bir konudur. Bu nedenle, tarama ve tanı testlerinin kalitesi kritik bir konudur. Testin türüne bakılmaksızın -fiziksel muayene, akciğer grafisi, elektrokardiyogram, kan ya da idrar analizi- ilgili hastalığı olan ve olmayan bireyleri belirlemede kullanılan testin ne kadar iyi olduğu merak edilen en önemli konudur (1).

Tarama, insanlarda henüz belirti göstermeyen bir hastalığın olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılmaktadır. Tarama, hastalığı teşhis etmek için yapılmaz. Bunun yerine, belirtiler ortaya çıkmadan hastalığı tespit ederek etkilenenleri iyileştirmeyi amaçlar. Hastalık erken evrede teşhis edilip tedavi edilebilirse hastalık ve ölüm oranları azaltılabilir. Taramalar sekonder korunma kapsamında değerlendirilir ve hastalık prevalansının azalmasına katkı sağlar. Bir tarama testi, bir hastalığın tarama testi ile tespit edilebileceği zaman ile belirtilerin geliştiği zaman arasındaki dönemde hastalığı tespit edebilmelidir. Pratikte, tarama testleri hiçbir zaman tamamen doğru değildir. Her zaman bir dizi yanlış pozitif sonuç (testin, kişinin hastalığı olduğunu göstermesine rağmen gerçekte hastalığın olmaması durumu) ve yanlış negatif sonuç (testin hastalığın olmadığını göstermesine rağmen gerçekte kişinin hastalığa sahip olması durumu) olacaktır. İyi bir tarama testi yanlış pozitif ve yanlış negatif sonuçları mutlak minimumda

¹ Doç. Dr., Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD, burakmete2008@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-0780-6176

² Arş. Gör. Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik AD, hulyabinokay@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-0162-4574

Kaynaklar

1. Celentano, D. D., Szklo, M., & Farag, Y. (2023). *Gordis Epidemiology E-Book: Gordis Epidemiology E-Book*. Elsevier Health Sciences.
2. Basic Statistics and Epidemiology A Practical Guide Fifth Edition Antony Stewart
3. High-Yield *Biostatistics, Epidemiology, & Public Health* FOURTH EDITION TM
Anthony N. Glaser, MD, PhD
4. **Bryan Kestenbaum Epidemiology and Biostatistics An Introduction to Clinical Research**
5. **Sebahat Tezcan temel epidemiyoloji**
6. **Kılıç, S. (2013). Klinik karar vermede ROC analizi. *Journal of Mood Disorders*, 3(3), 135-40.**
7. Yin, J., & Tian, L. (2014). Joint confidence region estimation for area under ROC curve and Youden index. *Statistics in medicine*, 33(6), 985-1000.
9. **<https://progressclinic.pl/percent-agreement-and-kappa/#:~:text=Percent%20agreement%20is%20a%20measure,total%20number%20of%20assessments%20made>.**
10. **<https://progressclinic.pl/percent-agreement-and-kappa/#:~:text=Percent%20agreement%20is%20a%20measure,total%20number%20of%20assessments%20made>.**
11. Alpar, R. (2017). Uygulamalı çok değişkenli istatistiksel yöntemler. Detay Yayıncılık.
12. Bland, J. M., & Altman, D. (1986). Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *The lancet*, 327(8476), 307-310.
13. Hollis S. Analysis of method comparison studies JIFCC 1997; 9

BÖLÜM 13

Makine Öğrenmesi ve Sağlık Alanındaki Çalışmalarda Kullanımı

Kağan DEMİRHİNDİ¹

Makine öğrenmesi nedir?

Makine öğrenmesi, bilgisayarları verilerden öğrenme yeteneğine sahip hale getirme bilimi ve sanatıdır. Biraz daha genel bir tanım yapacak olursak, makine öğrenmesi, bilgisayarların açıkça programlanmadan öğrenme yeteneğine sahip olduğu araştırma alanıdır diyebiliriz. Örneğin, spam email filtrelemesi yapan bir makine öğrenmesi, kullanıcılar tarafından işaretlenmiş spam e-postaların ve spam olmayan e-postaların örnekleri verildiğinde spam olanları kendiliğinden işaretleyebilmeye başlar [1]. Makine öğrenmesi mevcut çözümlerin çok fazla el ayarı veya uzun kural listeleri gerektirdiği problemler için mükemmeldir. Bazı problemler geleneksel programlama teknikleriyle çözülecek kadar basit değildir. Örneğin, doğal dil işleme veya görüntü tanıma gibi alanlar, karmaşık desenleri anlama ve yorumlama yeteneğini gerektirir. Bu tür karmaşık problemler için makine öğrenmesi, veriler arasındaki karmaşık ilişkileri ve desenleri modelleyebilir ve bu sayede etkili çözümler sunabilir [1]. Değişken ortamlarda bir makine öğrenmesi sistemi yeni verilere çok hızlı uyum sağlayabilir. Geleneksel yazılım yaklaşımları, bu değişikliklere manuel müdahale olmadan uyum sağlamakta zorlanabilir. Makine öğrenmesi modelleri, yeni gelen verilere göre kendilerini otomatik olarak ayarlayabilir ve güncelleyebilir, bu da onları değişken ortamlarda çok daha etkili kılar [1]. Büyük veri setleri, içlerinde değerli bilgiler barındırır, ancak bu bilgilere ulaşmak ve onları işlemek zor olabilir. Makine öğrenmesi, büyük ve karmaşık veri setlerini analiz ederek, bu verilerden anlamlı icgörüler çıkarmak için güçlü bir araçtır. Örneğin, sağlık sektöründe, hastaların

¹ TEAMWORKERS UK LIMITED, Company number NI653066, k.demirhindi@gmail.com, ORCID id:0009-0008-0128-3096

Kaynaklar

1. Géron, A. (2017). Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow. O'Reilly Media.
2. Abbasi, B., & Goldenholz, D. (2019). Machine learning applications in epilepsy. *Epilepsia*, 60, 2037 - 2047. <https://doi.org/10.1111/epi.16333>.
3. Adlung, L., Cohen, Y., Mor, U., & Elinav, E. (2021). Machine learning in clinical decision making.. *Med*, 2 6, 642-665 . <https://doi.org/10.1016/J.MEDJ.2021.04.006>.
4. Ratner, B. (2017). *Statistical and Machine-Learning Data Mining (Third Edition)*. CRC Press.
5. Kaul, V., Enslin, S., & Gross, S. (2020). The history of artificial intelligence in medicine.. *Gastrointestinal endoscopy*. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2020.06.040>.
6. Alaura, W. (2024). *Enterprise Generative AI For Dummies*. John Wiley & Sons, Inc..
7. Cascella, M., Montomoli, J., Bellini, V. et al. (2023). Evaluating the Feasibility of ChatGPT in Healthcare: An Analysis of Multiple Clinical and Research Scenarios. *J Med Syst* 47, 33 . <https://doi.org/10.1007/s10916-023-01925-4>.

BÖLÜM 14

Kümeleme Analizi

Hülya BİNOKAY¹

Kümeleme Analizi Nedir?

Kümeleme analizi, veri setindeki gözlemleri sahip oldukları özelliklere göre kümelemek için geliştirilmiş bir yöntemdir. Kümeleme analizi sonucunda elde edilen kümelerin kendi içerisinde benzer (homojen), kendi aralarında farklı (heterojen) bir yapıda olması beklenir (1).

Kümeleme analizi veri yapılarındaki gizli örüntüleri ve gruplamaları tanımlayan veri madenciliği yöntemlerinden biridir (2).

Sağlık alanında kümeleme analizi hastaların, hastalıkların ve sağlık verilerinin benzerliklerine göre gruplandırılmasında önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle benzer hasta verilerini ilgili niteliklerine göre kümelere ayırarak hastalıkları tahmin etmede önemli bir rol oynar (3). Ayrıca hastalıkların tanılarının konulmasında da kümeleme analizi kullanılmaktadır. Kümeleme analizinde amaç, toplanan verilerdeki gruplanmamış gözlemleri benzerliklerine göre anlamlı kümelere bölerek veriyi indirgemektir (4). Örneğin, Diyabet hastalarını yaş, cinsiyet, kan şekeri seviyeleri vb. faktörlere göre kümelere ayırarak tedavi yöntemlerinin etkinliği incelenebilir. Başka bir örnek olarak Kalp hastalığı riski taşıyan bireyleri yaş, cinsiyet, genetik faktörler ve yaşam tarzı gibi verileri kümelere ayırmak, hangi grupların daha fazla risk altında olduğunu belirlemeye yardımcı olabilir. Benzer şekilde kanser hastalarının, farklı tümör türleri, evreleri ve tedavi yanıtlarına göre hastaları gruplandırarak belirli tedavi yöntemlerinin hangi grupta daha etkili olduğu belirlenebilir.

¹ Arş. Gör. Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik AD, hulyabinokay@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-0162-4574

Anova tablosu, her bir değişkenin kümeler arasında farklı olup olmadığını göstermektedir. Bu durumda Yaş, ppm ve BMI değerleri kümeler arasında farklılık göstermektedir ($p < 0.001$).

ANOVA						
	Cluster		Error		F	Sig.
	Mean Square	df	Mean Square	df		
Yaş	9497,493	1	72,304	48	131,355	,000
PPM	9197,551	1	22,145	48	415,337	,000
BMI	604,874	1	3,622	48	166,984	,000

The F tests should be used only for descriptive purposes because the clusters have been chosen to maximize the differences among cases in different clusters. The observed significance levels are not corrected for this and thus cannot be interpreted as tests of the hypothesis that the cluster means are equal.

Number of Cases in each Cluster tablosu kümelerdeki birey sayılarını göstermektedir. Küme 1'in 26 bireyden, Küme 2'nin 24 bireyden oluşmaktadır.

Number of Cases in each Cluster		
Cluster	1	26,000
	2	24,000
Valid		50,000
Missing		,000

KAYNAKLAR

1. Reha A. *Uygulamalı Çok değişkenli istatistiksel yöntemler*. (4.baskı). Ankara: Detay Yayıncılık; 2011.
2. Lund B, Ma J. A review of cluster analysis techniques and their uses in library and information science research: k-means and k-medoids clustering. *Performance Measurement and Metrics*. 2021;22(3):161-173.
3. Ambigavathi M, Sridharan D. Analysis of clustering algorithms in machine learning for healthcare data. In *Advances in Computing and Data Sciences*. 2020.
4. Uslu T. Kümeleme Analizi ve Sağlık Alanında Bir Uygulama. 2019.
5. Kazaz Esen NM. Veri Medenciliğinde Kümeleme Analizi Yöntemlerinin İncelenmesi ve Sağlık Bilimleri Alanındaki Uygulamaları. 2019.
6. Milligan GW, Cooper MC. Methodology review: Clustering methods. *Applied psychological measurement*. 1987;11(4):329-354.
7. Sümbüloğlu K, Akdağ B. İleri Biyoistatistiksel Yöntemler. Ankara: Hatiboğlu yayınları; 2009.

BÖLÜM 15

Sistemik Literatür Taraması ve Meta-Analiz: Pratik Bir Yaklaşım

Ahmet GÜNKAN¹

Giriş

Sistemik taramalar ve meta-analizler, tıbbi araştırmaların vazgeçilmez unsurlarıdır. Mevcut kanıtları sentezleyerek en güçlü bilimsel sonuçları sunarlar. Küçük bir örnekle açıklayacak olursak, inme hastalarında endovasküler trombektominin yerini araştıran üç yüksek bütçeli uluslararası denemeyi (trial) ele alalım. Varsayalım her biri 1.500 hastayı kapsayan üç trial olsun, bu triallardaki intervention (müdahale/girişim: bu örnek için endovasküler trombektomi) ve populasyon (bu örnek için akut iskemik inme hastaları) birbirine çok benzerdir. Bu denemeler, her biri 1.500 hastaya dayanarak endovasküler trombektominin çok yararlı olduğuna dair güçlü bilimsel kanıtlar sunabilir. Ancak, bu yayınlardaki verilerin ve sonuçların meta-analiz edilmesi, aslında 4.500 hasta için sonuçlar verecek, yani her bir denemeden daha değerli sonuçlar sağlayacaktır.

Ek olarak, her bir denemedeki alt grup popülasyona dair sonuçlar toplanarak da bir meta-analiz yapılabilir. Örneğin, bu üç denemede trombektomi için “geç pencere” (semptom başlangıcından 6 saat sonrası) olarak adlandırılan aralıkta sırasıyla 100, 150 ve 120 hasta olsun. Bu masraflı ve uzun süren denemeler, 1.500 hastaya dayanarak trombektominin inme tedavisinde etkili olduğuna dair çok güçlü kanıtlar sunabilir; lakin 1.500 hastanın sadece 100 civarı geç pencere döneminde ise, bu alt grup hastalar için trombektominin katkısı hakkında -tüm popülasyon sonuçlarına kıyasla- güçlü istatistiksel veriler sunamaz. Eğer bu üç denemedeki geç pencere hastalarına odaklanıp, Geç Pencere Hastalarında

¹ Uzm.Dr., Tanısal ve Girişimsel Radyoloji Uzmanı, gunkanahmet@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-6236-5633

KAYNAKLAR

1. Ferreira MY, Gunkan A, Batista S, et al. Feasibility, safety, and efficacy of endovascular treatment of anterior cranial fossa dural arteriovenous fistulas: a systematic review and meta-analysis with a subanalysis for Onyx. *Neurosurg Rev*.
2. Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, et al. Cochrane handbook for systematic reviews of interventions. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119536604>
3. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. <https://www.bmj.com/content/372/bmj.n71>
4. Gunkan A, Ferreira MY, Batista S, et al. Efficacy and safety of low profile stents in Y-stent assisted coil embolization of wide-necked bifurcation aneurysms: a systematic review and meta-analysis. *Neurosurg Rev* <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38503965/>
5. Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid A. Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews. *Syst Rev* <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27919275/>

BÖLÜM 16

Verilerin Özetlenmesi, Tablo ve Grafikler ile Sunulması

Erkay NACAR¹

Resil ÇOŞKUN²

Bir araştırma yapılırken araştırmacılar topladıkları verileri amaca uygun olarak işleyip özetleyerek tablo veya grafikler ile sunmak isterler.

Uygun teknikle hazırlanmış tablo ve grafikler okuyuculara ham veya işlenmiş veriyi sunmak için oldukça etkili görsel bilgi araçlarıdır (1).

Elde edilen verilerin türü kullanılacak istatistiksel yöntem ve bunların özet halinde sunulacağı tablo ve grafikler için belirleyicidir (2).

Sağlıkla ilgili araştırmalarda incelenen değişkenler başlıca şu üç ölçek türünden birinde olabilir:

1. Nominal (Sınıflayıcı) (Sözel) (Kategorik) Değişken Ölçekleri

Cinsiyet, kan grubu gibi sıra, oran, süreklilik, aralık içermeyen değişkenlerin ölçüm şeklidir. Ölçüm dediğimizde daha çok niceliksel şeyleri anlasak da aslında burda ilgili verilerin niteliğini gözlemleyerek kaydediyoruz. Gözlemlediğimiz bu niteliksel verileri tablo veya grafikte yüzde veya oranlarla görsel olarak sunabilmekteyiz.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Karabük Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD, erkaynacar@karabuk.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-7046-4551

² Ass. Dr., Karabük Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD, resilcoskun@karabuk.edu.tr, ORCID iD:0009-0002-9237-7296

kontrol çalışmalarında çalışmanın başında insidansı bilmediğimiz için relative risk hesaplayamadığımızdan kullandığımız dolaylı bir risk bakma yöntemidir ve etkenin pozitif olduğu kişilerde hastalık görülme oranının etkenin pozitif olmadığı kişilerde hastalık görülme oranına bölünmesi ile bulunur. Kısaca (OR) ile gösterilir (2,4,14).

Verilerin Özetlenmesi ve Sunumunda Akılda Bulundurulması Gereken Önemli Noktalar

Bir araştırmada amaca uygun olarak veriler toplanır, düzenlenir, işlenir ve sunulur. Hangi tür istatistiksel işlemlerin yapılacağı, nasıl sunulacağı da yine bu amaç ile ilintilidir (12). Gerek ham, gerek işlenmiş veriler ve gerekse istatistiksel çıkarımlar ya metin ya tablo ya da grafikler ile gösterilir. Verilmek istenen bilginin amacına göre bu yöntemlerden biri tercih edilir. Kısa sayısal bilgilerin metin yolu ile sunulması tablo, grafik yoluyla ekstra aktarım yapılmayacağından yer kaplamamaları için daha uygundur (1). Tablolar hem nicel hem de nitel verilerin gösterilmesinde kullanılabilir (6,11). Tablolar grafiklere göre daha çok ve ayrıntılı bilgi verebilir ancak bu nedenle içerdiği bilgilerin yorumlanmaları da güçleşebilir (1,2). Grafikler verilerin frekanslarını, eğilimlerini ve diğer parametrelerini okuyucuların etkili şekilde anlamalarını sağlayan sunum vasıtalarıdır (1,11). Nitel veriler genellikle pasta veya çubuk grafikler ile gösterilirken, nicel veriler genellikle histogram veya kutu grafikleri ile gösterilir. Pasta grafik nicel verilerin, histogram ise nitel verilerin gösteriminde kullanılamaz (6,10,11). İki kategorik veriyi karşılaştırmak için genellikle herhangi bir grafiği kullanmazken, bir kategorik ile bir sayısal veriyi karşılaştırmak için kutu grafiği, iki sayısal veriyi karşılaştırmak için dağılım grafikleri kullanılır (1,2).

KAYNAKÇA

1. In J, Lee S. Statistical data presentation. *Korean J Anesthesiol.* 2017;70(3): 267-276. doi: 10.4097/kjae.2017.70.3.267
2. White SE. *Basic & Clinical Biostatistics.* (5th ed.) NY: McGraw-Hill Education; 2020.
3. Glover T, Mitchell K. *An Introduction to Biostatistics.* (3rd ed.) IL: Waveland Press; 2016.
4. Dişçi R. *Temel ve Klinik Biyoistatistik.* (5. Baskı) İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2023
5. Hayran O, Özbek H. *Sağlık Bilimlerinde Araştırma ve İstatistik Yöntemler.* (3. Baskı) İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2021
6. Whitley E, Ball J. Statistics review 1: presenting and summarising data. *Crit Care.* 2002;6(1):66-71. doi: 10.1186/cc1455

7. Field A. *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*. (5th ed.) London: SAGE Publications Ltd.; 2018
8. Tezcan S. Verilerin İşlenmesi, Dizgelenmesi ve Değerlendirilmesi. Güler Ç, Akın L (ed.) *Halk Sağlığı Temel Bilgiler 1* içinde. Ankara: Hacettepe Ü. Basımevi; 2015. p. 158-208.
9. Türkiye İstatistik Kurumu. *Türkiye Sağlık Araştırması, 2012, 2014, 2016, 2019, 2022*. (05/09/2024 tarihinde Türkiye İstatistik Kurumu Web Sitesi: <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=saglik-ve-sosyal-koruma-101&dil=1> adresinden ulaşılmıştır.)
10. Mishra P, Pandey CM, Singh U, et al. Scales of measurement and presentation of statistical data. *Ann Card Anaesth*. 2018;21(4):419-422. doi: 10.4103/aca.ACA_131_18
11. Kulkarni DK. Interpretation and display of research results. *Indian J Anaesth*. 2016;60(9):657-661. doi: 10.4103/0019-5049.190622
12. Spriestersbach A, Röhrig B, du Prel JB, et al. Descriptive statistics: the specification of statistical measures and their presentation in tables and graphs. Part 7 of a series on evaluation of scientific publications. *Dtsch Arztebl Int*. 2009;106(36):578-583. doi: 10.3238/arztebl.2009.0578
13. Pupovac V, Petrovecki M. Summarizing and presenting numerical data. *Biochem Med (Zagreb)*. 2011;21(2):106-110. doi: 10.11613/bm.2011.018
14. Celentano DD, Szklo M. *Gordis Epidemiology*. (6th ed.) Philadelphia: Elsevier; 2019.

BÖLÜM 17

Tıbbi Makale Okuma

*Erkay NACAR¹
Ali Ayberk ARICAN²*

Giriş

Bilimsel makale, özgün araştırma veya derleme bulgularını raporlayan yazılı bir belgedir ve genellikle hakemli bir dergide yayımlanır. Bilim insanları araştırma sonuçlarını, yöntemlerini, bulgularını, analizlerini ve sonuçlarını bilim camiasına iletmenin birincil yolu olarak bu makaleleri kullanmayı tercih ederler(1).

Tıbbi literatürde okuma yapmaktaki temel maksat güncel gelişmeleri takip edebilmek ve özellikle klinik anlamda bir soruyu cevaplayabilmek için özgül yanıtları aramaktır(2). Bu temel maksatların yanında okuma yapmanın başka sebepleri de olabilir. Bir hastalığın nedeni, özellikleri, seyri hakkında bilgi sahibi olabilmek, patofizyoloji gibi bazı ana yönleri anlayabilmek, yapılacak bir çalışma hakkında bir fikir oluşturabilmek, kendi görüşlerine literatürden destek bulabilmek, hiçbir şeyin bilinmediği bir konuyu öğrenme isteği gibi çeşitli durumlar bu sebeplerden bazıları olarak sayılabilir(3).

Bir alandaki gelişmeler sadece öğrenilmek isteniyorsa çalışmanın nasıl tasarlandığı ve yürütüldüğüne dair pek fazla ilgilenilmeden makaleyi hızlıca okunabilir. Bu tür durumlarda, genellikle alandaki uzmanların yazdığı derleme makalelerine güvenmek yeterli sayılabilir. Fakat çalışmanın sonuçlarının geçerli olup olmadığını bilmek istediğimiz diğer durumlarda çalışmayı eleştirel bir şekilde

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Karabük Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD, erkaynacar@karabuk.edu.tr, ORCID iD: 00-0002-7046-4551

² Ass. Dr., Karabük Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD, aliarican@karabuk.edu.tr, ORCID iD: 0009-0002-3281-1783

önem kazanmaktadır. Bunu yaparken okunulan materyalin kalite standartlarına dikkat sağlanmalıdır. Eleştirel bir şekilde düşünmeye yardımcı olan çeşitli kalite standardı sorular bu süreci sağlamlaştırır. Ancak az zamana sahip bir çok okuyucu için hızlı bir şekilde tarama yapmak kaçınılmaz olmaktadır. O nedenle başlık ve özete ihtiyacımızı karşılayıp karşılamadığına yönelik sorular sorular makaleyi daha detaylı bir şekilde okumaya veya okumamaya karar vermemizi sağlar. Devam etmeye uygun görülen makalelere daha fazla zaman ayrılabilir. Bu satırlarda da makaleleri seçebilmek, etkili bir biçimde okuma yapabilmek, verimi artırabilmek, zamanı daha iyi kullanarak sistematik ve mantıklı bir yaklaşım için öneriler sunulmuştur.

Kaynakça

1. Marc T. Towards a definition of the scientific paper? 2014 4th International Symposium ISKO-Maghreb: Concepts and Tools for Knowledge Management, ISKO-Maghreb 2014. 2015.
2. Riffenburgh RH, Gillen DL. Statistics in Medicine: Elsevier Science; 2020.
3. Durbin CG, Jr. How to read a scientific research paper. *Respir Care*. 2009;54(10):1366-71.
4. White S. Basic & Clinical Biostatistics: Fifth Edition: McGraw Hill LLC; 2019.
5. Hudson-Barr D. How to read a research article. *J Spec Pediatr Nurs*. 2004;9(2):70-2.
6. Welch HG. Preparing manuscripts for submission to medical journals: the paper trail. *Eff Clin Pract*. 1999;2(3):131-7.
7. Alexandrov AV. How to Write a Research Paper. *Cerebrovascular Diseases*. 2004;18(2):135-8.
8. Sylvia LM, Herbel JL. Manuscript peer review--a guide for health care professionals. *Pharmacotherapy*. 2001;21(4):395-404.
9. Li L-J, Ge G-C. Genre analysis: Structural and linguistic evolution of the English-medium medical research article (1985–2004). *English for Specific Purposes*. 2009;28(2):93-104.
10. Sconfienza LM, Di Leo G, Muzzupappa C, Sardanelli F. The abstract format of original articles: differences between imaging and non-imaging journals. *European Radiology*. 2011;21(11):2235-43.
11. Hess DR. How to write an effective discussion. *Respir Care*. 2004;49(10):1238-41.
12. Subramanyam R. Art of reading a journal article: Methodically and effectively. *J Oral Maxillofac Pathol*. 2013;17(1):65-70.
13. Mansfield L. The reading, writing, and arithmetic of the medical literature, part 1. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 2005;95(2):100-7; quiz 7-8.
14. Druss BG, Marcus SC. Growth and decentralization of the medical literature: implications for evidence-based medicine. *J Med Libr Assoc*. 2005;93(4):499-501.
15. Guyatt GH, Haynes RB, Jaeschke RZ, Cook DJ, Green L, Naylor CD, et al. Users' Guides to the Medical LiteratureXXV. Evidence-Based Medicine: Principles for Applying the Users' Guides to Patient Care. *JAMA*. 2000;284(10):1290-6.

16. Dies RR. Writing for Publication: Overcoming Common Obstacles. *International Journal of Group Psychotherapy*. 1993;43(2):243-9.
17. Yıldız İ, Varkal MA, Ünüvar E. Bilimsel Bir Makale Nasıl Hızlı Okunur ve Anlaşılır? *Journal of Child*. 2015;15(1):0-
18. Keshav S. How to read a paper. *SIGCOMM Comput Commun Rev*. 2007;37(3):83-4.
19. Lang T, editor *Interpreting and reporting public health and medical research: techniques and 13 key questions*. Continuing education course handout presented at: Annual Meeting of the American Public Health Association; 2003.
20. Mansfield L. The reading, writing, and arithmetic of the medical literature, part 3: critical appraisal of primary research. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*. 2006;96(1):7-16.