

Araştırma Evreleri IV

Araştırmalarda Değerlendirme Teknikleri

Örnekleme

Prof. Dr. Saka O

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi
Biyostatistik Anabilim Dalı

Dr. Osman SAKA
Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi
Biyostatistik Anabilim Dalı
ANTALYA
saka@akdeniz.edu.tr

ÖZET

Bir araştırmanın tüm evreleri kuşkusuz çok önemlidir. Fakat birçok araştırmacı için en önemli evre değerlendirmedir. Doğru olmamakla birlikte birçok kişi için değerlendirme deyince akla gelen tek yöntem hipotez testleridir. Tanımlayıcı bir araştırmada , ortalama, varyans, standart sapma, frekans, oran, yüzde, insidans veya prevelans gibi ölçütlerden bazıları ile birkaç tablo ve grafik yeterli olabilir. Bazı araştırmalarda ise incelenen olayı yada olguyu etkileyen çok sayıda değişken olabilir. Bu durumda tanımlayıcı istatistikler ve tek değişkenli hipotez testleri ile basit regresyon ve korelasyon yetersiz kalacaktır. Bu durumda çok değişkenli çözümleme tekniklerinin kullanımı daha doğru olacaktır. Önemli olan araştırmalardan elde edilen verileri doğru değerlendirip güvenilir tutarlı ve yansız sonuçlara ulaşmaktır.

Anahtar Kelimeler: Değerlendirme , tanımlayıcı istatistikler, çözümleyici istatistikler

SUMMARY

Although every step of the research process is equally important, evaluation is the major issue for most of the researchers. Hypothesis testing is generally considered as the single method for evaluation by most of the researchers. Actually this is not true. Several graphs, tables and measures such as arithmetic mean, variance, standard deviation, frequency, rate, percentage, incidence or prevalence may be adequate for the evaluation of descriptive studies. However, in some researches many variables may affect the studied subject. In this situation, descriptive statistics, univariate hypothesis testing methods and basic regression - correlation analysis will be inadequate for such studies. Use of multivariate statistical analysis methods must be preferred for evaluating these studies. Most important point is to evaluate the collected data accurately and reach reliable, consistent and unbiased conclusions.

Key Words: evaluation, descriptive statistics, analytic statistics

Değerlendirme; araştırmalardan elde edilen sayısal verilerin özetlenmesi, karşılaştırılması, yorumlanması ve karar sürecinde kullanılması yöntemleridir. Sağlık alanındaki araştırmalarda istatistiksel değerlendirme yöntemleri kullanılarak yapılan hizmete, kanıta dayalı yada veriye dayalı sağlık hizmeti denir. Bu yöntemlerin tanı ve tedavide kullanılması durumunda ise, kanıta dayalı tanı ve tedavi hizmeti denir

Araştırma evrelerini hatırlayacak olursak. Yapılan araştırmaların gerçek anlamda bilimsel bir değerinin olması sonuçlarının doğru, güvenilir, tutarlı ve genellenebilir olması için sistematik bir düzen içerisinde belirli evrelere uygun biçimde başlatılıp, yürütülüp ve sonuçlandırılması gerekmektedir. Bu evreler:

- Planlama
- Örnek Seçimi / Deney
- Veri Toplama ve Çözümlemeye Hazırlama
- Çözümleme (Değerlendirme)
- Yorumlama ve Rapor Yazımı

Bir araştırmanın tüm evreleri kuşkusuz çok önemlidir. Fakat birçok araştırmacı için en önemli evre değerlendirmedir. Doğru olmamakla birlikte birçok kişi için değerlendirme deyince akla gelen tek yöntem hipotez testleridir. Bu kişiler için amaç, elindeki verilere istatistiksel bir test uygulayıp sonuçta bir p değeri bulsun yeterlidir. Birçok araştırmacı araştırmasının değerinin yapılan testlerin sayısı, türü ve hatta karmaşıklığına göre arttığını düşünmektedir. Uzun akademik yaşamımda bunun birçok örneğini yaşadım. Tanımlayıcı bir araştırmada, ortalama, varyans, standart sapma, frekans, oran, yüzde, insidans veya prevelans gibi ölçütlerden bazıları ile birkaç tablo ve grafik yeterli olacakken, mutlaka verilerine bir test uydurmamı isteyen araştırmacılarla sıklıkla karşılaştım. Bu tür yaklaşım araştırmaya bir şey katmazken araştırmacının değerinden çok şey kaybettirir (1). Bu bağlamda bu yaklaşımdaki araştırmacılar araştırmanın değerlendirme (çözümleme) evresinin hipotez testleri, regresyon ve korelasyondan ibaret olduğunu düşünürler.

Araştırmaları amacına göre sınıflandıracak olursak:

- Tanımlayıcı Araştırmalar
- Çözümleyici (analitik)
- Deneysel Araştırmalar

Olmak üzere üç grupta toplayabiliriz. Uygulamada birçok araştırma ise ilk iki sınıflandırmayı bünyesinde birlikte bulundurup hem tanımlayıcı hem de çözümleyici özellikte olmaktadır. Sağlık alanında yapılan tanımlayıcı araştırmalar hastalıkların ve olguların kimlerde nerelerde ne zaman ne sıklıkta ne miktarda ve hangi yoğunlukta görüldüğü gibi sorulara yanıt bulmak amacıyla yapılır. Tanımlayıcı araştırmalar çoğunlukla belirli zaman aralıklarında yapılır ve bu tür araştırmalara Tanımlayıcı Kesitsel (Cross-Sectional) araştırmalar denir. Ancak uzun süreli gözlemlerin tekrarlanmasına dayalı izleme (Follow-Up) türünde tanımlayıcı

araştırmalar da yapılabilir (2).

Çözümleyici araştırmalar genellikle herhangi bir olgunun yada hastalığın ortaya çıkış nedenlerini ve onu etkileyen etmenlerin saptanması amacıyla yapılır. Bu tür araştırmalarda bir karşılaştırma, neden sonuç ilişkisini saptama beklentisi vardır. Bu tür araştırmalarda araştırmacının öngörülerini yada hipotezleri test edilir. Analitik araştırmaların sıkça karşılaşılan iki türünden birincisi, hasta gruplarla kontrol grubunun karşılaştırılması şeklinde olur ki; buna vaka-kontrol araştırmaları denir. İkinci türü ise kohort araştırmalarıdır ki bu araştırma türünde etkenle karşılaşan ve karşılaşmayan gruplarda hastalık sıklıkları yada hızları karşılaştırılır. Çözümleyici araştırmalarla sadece karşılaştırma yapılmaz, değişkenler arasındaki neden sonuç ilişkileri, değişimi ve bağımlılık yapısı da incelenir.

Tüm araştırmalar çoğu zaman insan üzerinde yapılmadan önce laboratuvar ortamında denenir olumlu sonuçlar alındığı kanıtlandıktan sonra insanlar üzerinde denenir ki, bu araştırmalara deneysel araştırmalar denir. Laboratuvar araştırmaları da bu tür araştırmalardandır. Deneysel araştırmalar da bir çeşit çözümleyici araştırmalardır.

Yukarıda verilen görüşler ışığında araştırmaların yapısına göre değerlendirme yöntemleri de farklı farklıdır. Bu istatistiksel değerlendirme yöntemlerini;

- Tanımlayıcı İstatistikler
 - Çözümleyici İstatistikler
 - o Tek Değişkenli Hipotez Testleri
 - o Çok Değişkenli Hipotez Testler
 - o Çok Değişkenli İlişki ve Bağımlılık Yapısını İnceleyen Çözümleme Yöntemleri
 - o Çok Değişkenli Boyut İndirgeme Teknikleri
 - o Çok Değişkenli Sınıflandırma ve Ayırım Teknikleri
- şeklinde sınıflandırabiliriz. Yukarıda verilen değerlendirme yöntemlerinin ayrıtısına girmeden kısaca açıklamalar yapalım.

Tanımlayıcı istatistikler; bu teknikler bize yapılan bilimsel çalışmadan elde edilen verilerin dağılımı hakkında bilgi veren ölçütlerdir. Bu ölçütleri büyüklük ve miktar gösteren ölçütler ile homojenlik ve yaygınlık gösteren ölçütler olmak üzere iki grupta toplayabiliriz.

Büyüklük ve miktar gösteren ölçütler

Ortalama, Ortanca, Çeyrekler, Sıklıklar (frekans), Oran, Yüzdeler, İnsidans, Prevelans, orta etkili doz vb. Sayılabilir.

Homojenlik ve yaygınlık gösteren ölçütler

Varyans, Standart Sapma, Standart Hata, Varyasyon Katsayısı, Çarpıklık katsayısı, Basıklık katsayısı v.b. sayılabilir. Bu ölçütlerle ek olarak hem miktarsal hem de homojenlik göstergesi olarak verinin yapısına uygun tablo ve grafikler kullanılabilir.

Çözümleyici İstatistikler; bu yöntemlerle, araştırmalardan elde edilen sayısal verilerin çeşitli gruplar ve faktörlerin etkisini ortaya çıkarmak amacıyla karşılaştırılmaları yada neden sonuç ilişkisini saptama, bağımlılığı ortaya çıkarma ve yok etme beklentisi vardır.

Tek Değişkenli Hipotez Testleri

Tek değişkenli hipotez testlerine girmeden önce hipotezin ne olduğu sorusunun yanıtını verelim. Hipotez; doğruluğu kesin olarak kanıtlanmamış düşünce, görüş, yargı ve beklentilere denir. Hipotezler araştırmada yanıtlanması istenen soruların varsayılan yanıtlarıdır. Bu yanıtlar eldeki literatür bilgilerini araştırmacının konu ile ilgili bilgisini deneyimini ve vizyonunu gösterir. Tanımlanan bu hipotezler, hipotez testleri ile ret yada kabul edilirler. Bilimsel araştırmaların kalitesi hipotezlerinin anlamlılığında ve orijinalliğinden büyük oranda etkilenir. Hipotezlerin Araştırmaya Etkileri;

- Araştırmanın amacı bir ağaçsa, hipotezler bu ağacın dallarıdır. Amacın gerçekleşmesi hipotezlerle bağlıdır.
- Hipotezler araştırmada incelenecek değişkenlerin neler olacağını da belirleyicisidir. Araştırmalarda hipotezlerle yanıt olacak değişkenlere yer verilmelidir
- Hipotez araştırmanın türünü ve yöntemini belirler. Örneğin; hipotezimizde kıyaslamalar varsa, araştırma tipimiz kontrollü araştırma olabilir. Hipotezlerimizde zaman içerisindeki değişim merak ediliyorsa araştırma izleme araştırması olabilir.
- Hipotezler araştırmada kullanılacak istatistiksel değerlendirme yöntemlerinin de belirleyicisidir. Tanımlayıcıyı yoksa çözümleyicimi.

Hipotezimizde tek bir değişkenin farklı gruplarda, farklı uygulamalarda yada farklı zamanlardaki v.b. durumu inceleniyorsa, bu tür hipotez testlerine tek değişkenli veya basit hipotez testleri denir. Hipotez testleri iki grupta incelenir.

- Parametrik Hipotez Testleri
- Parametrik olmayan(nan-parametrik) Hipotez Testleri Formülünde dağılım parametreleri (ortalama, oran, varyans, standart sapma, standart hata v.b.) kullanılıyorsa bu testlere parametrik testler denir. Parametrik testlerin iki temel varsayımı vardır.
- Normal dağılıma uyma
- Varyansların Homojenliği

Özellikle normal dağılıma uygunluk varsayımı başka kısıtlamaları da kapsar. Çünkü normal dağılıma uymak için denek sayısı yeterli ve veriler sürekli olmalıdır. Parametrik olmayan testler, parametrik testlerin aynı amaçla kullanılan karşıtlarıdır. Varsayımları yerine gelmek koşuluyla parametrik testler parametrik olmayan karşıtlarına göre daha güçlüdür. Bu iki ana gruptan her biri kendi içinde çok sayıda hipotez testi içerir. Bunların seçimi örnekleme dağılımlarının

özelliklerine ve gözlemlerin skalasına göre belirlenir. Varsayımlarından en az birinin gerçekleşmemesi durumunda parametrik testlerin kullanılması sakıncalı olur. Bu durumda parametrik test yerine o testin karşıtı olan parametrik olmayan test kullanılır. Parametrik testlerin çoğunun parametrik olmayan karşıtı vardır. Bunlardan bazıları şunlardır:

PARAMETRİK	PARAMETRİK OLMAYAN
İki Ortalama Arası Fark	Mann Whitney U Testi
İki Eş Arasındaki Fark	Wilcoxon İki Örnek Testi
Bağımsız İki Oran Arası Fark	2x2 Düzende Ki-Kare Testi
Bağımlı İki Oran Arası Fark	Bağımlı Örneklerde Ki-Kare Testi
Tek Yönlü Varyans Çözümlemesi	Kruskal Wallis Varyans Çözümlemesi
Tekrarlı Denemelerde Varyans Analizi	Freidman Testi

Basit hipotez testleri sınıfına giren, değişkenler yada gruplar arası ilişkiyi ve bağımlılık kuralını ortaya koyan değerlendirme yöntemleri (basit doğrusal regresyon, korelasyon , kapa katsayısı) kullanılır.

Tıpta istatistiksel karar verme yöntemleri ise, hem tanımlayıcı hem de çözümleyici istatistikler sınıfında değerlendirme yöntemi olarak kullanılır. Bunlar;

- Duyarlılık(Sensitivity)
- Seçicilik (Specifcity)
- Odds Oranı
- ROC Eğrileri
- Pozitif Tahmini Değer (Pozitive Predictive Value)
- Negatif Tahmini Değer (Negaitive Predictive Value)

olarak sayılabilir. Bunlara ek olarak çok sayıda basit değerlendirme yöntemleri vardır.

Çok Değişkenli Değerlendirme Teknikleri

Bilimsel çalışmalarda özellikle sağlık alanında incelenen olaylar çok sayıda etkenin etkisi altındadır. Araştırmalardan güvenilir, geçerli ve etkin sonuçlar elde etmek için olaylar her yönüyle tüm etkenlerin etkisi dikkate alınarak incelemelidir. Bu durumda tek değişkenli basit değerlendirme yöntemleri yetersiz kalmaktadır. Bu yöntemler diğer değişkenlerin etkisi göz ardı edilerek kısıtlayıcı varsayımlar altında değerlendirilir. Çok değişkenli çözümleme yöntemleri olayı etkisi altında tutan tüm değişkenleri bir bütünlük altında ele alıp bağımlılık kuralarını da dikkate alarak çözümleyip yorumlama olanağı sunarlar. Bu yöntemler yeni değildir araştırmacılar tarafından yaygın kullanılmamasının nedeni, hesaplama tekniklerindeki ve yorumlamadaki zorluktan kaynaklanmaktadır. Bilişim teknolojilerinin yaygınlaşması, istatistik paket programlarının çoğalması ve kullanıcı dostu yazılım

ortamlarının yaygınlaşması, bu tür değerlendirme yöntemlerinin yaygınlaşmasına ve araştırmaların kalitesine değer katmıştır. Tek değişkenli yöntemlerde olduğu gibi çok değişkenli değerlendirmede de çok sayıda çözümleme tekniği vardır. Biz burada bunların sıklıkla kullanılan önemli birkaç tanesinin önemini ve kullanım alanını anlatacağız.

Çok Değişkenli Hipotez Testler

Bu testlerin temel felsefesinde varyans ve kovaryansların eşitliği ile normal dağılım ve doğrusallık varsayımı yattığından, bu testlere çok değişkenli parametrik hipotez testleri de denir. Bunlar içerisinde en yaygın kullanılanları;

- Çok değişkenli varyans analizi (MANOVA)
- Tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi
- Çok değişkenli evren ortalaması önemlilik testi
- Çok değişkenli yaklaşım (Hotelling yaklaşımı)

Çok Değişkenli İlişki ve Bağımlılık Yapısını İnceleyen Çözümleme Yöntemleri

Bu yöntemler bir yada birden çok bağımlı değişkeni etkileyen birden çok bağımsız değişken arasında ilişkiyi ve bağımlılık yapısını inceler. Çözümleme değişkenler arası korelasyon ve kovaryans yardımıyla incelenir. İlişkinin doğrusal olup olmaması incelenen değişkenin yapısına ve bağımlılık özelliğine göre değişir. Bunlar;

- Çok Değişkenli Regresyon Çözümlemesi (tüm değişkenler sürekli ve normal dağılıma sahip)
- Çoklu Korelasyon Çözümlemesi
- Kanonik Korelasyon Çözümlemesi
- Lojistik Regresyon Çözümlemesi (Bağımlı değişken kesikli, 0 yada 1 olmalıdır. Bağımsız değişkenler kesikli yada sürekli olabilir.)

Çok Değişkenli Boyut İndirgeme Teknikleri

Bir araştırmada n büyüklüğündeki bir örneklemede p tane değişken inceleniyorsa ve p çok büyükse, gerek çözümleme teknikleri gerekse yorumlama teknikleri açısından çözümlemede ve yorumlamada sorunlar yaşanabilir. Bu çok sayıda değişkenler birbirlerine bağımlı olabilir ki, bu da birçok tekniğin bağımsızlık varsayımını bozar. Bazıları birbiri ile ilişkili p tane değişkenden ilişkili olanlar birleştirilerek birbirinden bağımsız daha az değişken oluşturma işlemidir.

- Temel Bileşenler Çözümlemesi
- Faktör Çözümlemesi

yöntemleri ile gerçekleştirilir. Gerek faktör çözümlemesi gerekse temel bileşenler çözümlemesi birer çok değişkenli çözümleme tekniği olmalarıyla birlikte, aynı zamanda başka çok değişkenli çözümleme tekniklerinin (çok değişkenli varyans çözümlemesi ve çok değişkenli doğrusal regresyon çözümlemesi gibi) varsayımlarına uygun veri hazırlamada da kullanılır.

Çok Değişkenli Sınıflandırma ve Ayırım Teknikleri

Araştırmacıların p tane özelliği bilinen gözlemlerin bu özelliklerine göre bu gözlemleri kapsayacak az sayıda farklı sınıflar oluşturma işlemidir. Diğer bir işlevi de hangi sınıfa ait olduğu bilinmeyen gözlemlerin hangi sınıfa ait olduğunun saptanması yöntemidir. Bu bir nevi ayırma işlemidir. Bu gruptaki çözümleme yöntemleri;

- Diskriminant Çözümlemesi
- Kümeleme Çözümlemesi

Her iki çözümleme yöntemi birbirine çok benzemekle birlikte, aralarında önemli bir fark vardır. Bu farkın Diskriminant çözümlemesinde gruplar ve sayıları bellidir, bu sayı çözümleme sırasında değişebilir. Bu yöntemde gözlemlerin hangi gruplara ilişkin olduğu saptanırken, kümeleme çözümlemesinde grup sayısı önceden bilinmez ve gözlemler kendi aralarında gruplar oluşturur (3).

Çok değişkenli çözümleme yöntemleri gerek uygulanması gerekse yorumlanması açısından diğer yöntemlere göre daha zor ve karmaşıktır. Bu durumlarda bir istatistik uzmanına başvurmak yararlı olabilir.

Bu yazının içeriği araştırmacıların yaptıkları araştırmaların değerlendirme aşamasında kısıtlı ve sınırlı yöntemlerle kendilerini sınırlamamaları yada gereksiz karmaşık yöntemleri uygulamak için zorlanmalarına dikkati çekmek içindir. Bir araştırmaya değer katan değerlendirme yöntemi, verinin yapısına ve hipotezlere uygun olan yöntemdir.

Yukarıda verilen değerlendirme yöntemlerinin seçimi, varsayımları, uygulaması ve yorumlanması için gerekli bilgiler istatistik kitaplarında ve istatistik paket programlarından sağlanabilir.

KAYNAKLAR

1. Saka O. 2004. Araştırmalarda Değerlendirme ve Yorumlama Hataları Türkiye Acil Tıp Dergisi 4(3):40-43
2. Bertan M. Tezcan S.1979. Pratik Epidemiyoloji, Baylan Matbaası, Ankara
3. Morrison F. 1984. Multivariate Statistical Methods, McGraw-Hill, Auckland
4. Armitage P.1983. Statistical Methods in Medical Research, Blackwell Scientific Publications, Boston
5. Best J.W., Kahn J.V. 1998. Research in Education, Allyn and Bacon, Boston
6. Orman A.R. 1980. The Clark-Omran System of Research Design in Epidemiology University of North Carolina at Chapel Hill
7. Saraçbaşı O., Karaağaoğlu E., Saka O.1986 Basic Programlama ve İstatistiksel Yöntemler, Ünalın Basımevi, Ankara