

Araştırma Evreleri IV

Değerlendirme ve Hipotez Testlerinin Seçimi

Türkiye Acil Tıp Dergisi 2005; 5(1): 43-47

Saka O

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi
Biyostatistik Anabilim Dalı

ÖZET

Araştırmaların önemli evrelerinden birisi değerlendirme evresidir. Araştırmanın sonucunda elde edilen veriler ya tanımlayıcı istatistiklerle (ortalama, ortanca, standart sapma, varyans, frekanslar, oran, yüzdeler, tablolar ve grafikler) değerlendirilir ya da çözümleyici istatistiklerle hipotezler test edilir. Önemli olan eldeki veriye uygun yöntemi seçip doğru değerlendirme yapmaktır. Araştırma ne kadar iyi planlansa, ne kadar iyi uygulansa, tüm aşamaları ne kadar iyi yürütülse de, sonuçta değerlendirme aşamasında yanlış test uygulanırsa o aşamaya kadar harcanan tüm emekler boşa gider.

Anahtar kelimeler: Araştırma, hipotez testleri.

SUMMARY

Evaluation is one of the most important steps of research process. Data collected during the researches are either evaluated with descriptive statistics (such as mean, median, standard deviation, variance, frequencies, ratio, percentiles, tables and graphics) or tested with analytic statistical methods. The important point is to choose the appropriate method and to evaluate it correctly. No matter how good is the research planned or realized, all efforts will be wasted if inappropriate hypothesis testing method is implemented in the evaluation step.

Key words: Research, hypothesis tests.

İletişim Adresi

Prof. Dr. Osman Saka

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi
Biyostatistik Anabilim Dalı, Antalya
saka@akdeniz.edu.tr

Hipotez testleri, bilimsel çalışmalardan elde edilen verilerle doğruluğu kanıtlanmamış, sonuçların uyumu ya da farklılığının anlamlı olup olmadığını saptamak için kullanılan tekniklerdir. Hipotez testlerinden önce hipotez kavramı üzerinde duralım.

Hipotez; herhangi bir konudaki doğruluğu bilimsel olarak kanıtlanmamış düşünce, görüş ya da varsayımlardır. Örneğin; uzun araştırmalar sonucu bulunan yeni bir antivirus ajanının HIV virüsünün gelişimini durduracağı düşünülmektedir. Bu bir hipotezdir ve doğruluğu kesin değildir. Bunun için yapılan deneysel araştırma sonucunda elde edilen veriler analiz edilerek etkinin anlamlı olup olmadığı test edilir. Belki bu etki test edilmeden rakamsal büyüklüklere bakılarak da fikir verebilir. Ama bu durumda bu etkinin gerçek etki mi yoksa başka faktörlerin etkisiyle tesadüfen ortaya çıkmış bir etki mi olduğu anlaşılamaz. İşte bu yanlışlığı ortadan kaldıran ve gerçek bir etki olup olmadığını ortaya koyan testlere hipotez testleri diyoruz.

Hipotezler özelliklerine göre iki gruba ayrılır:

H₀= Yokluk ya da olumsuzluk hipotezi

H₁ = Karşıt hipotez ya da alternatif hipotez

H₀ hipotezine yokluk hipotezi denmesinin nedeni hep olumsuz olarak kurulması, hipotez cümlesinin yoktur diye bitmesidir. Örneğin; deney grubu ile kontrol grubu parametreleri arasında fark yoktur; sigara ile akciğer kanseri arasında ilişki yoktur v.b. Karşıt hipotez ise hep olumlu kurulur. Çalışma ile başarı arasında ilişki vardır. Doğum sayısı ile hemoglobin düzeyi arasında ilişki vardır. Deney grubu ortalaması ile kontrol grubu ortalaması arasında fark vardır. Bu hipotez çiftini formüle etmek istersek;

- H₀ : $\mu_D - \mu_K = 0$ (fark yoktur)
- H₁ : $\mu_D - \mu_K \neq 0$ (fark vardır)

Hipotezler kuruluş amaçlarına göre de iki grupta toplanabilir:

- İki Yönlü Hipotezler
- Tek Yönlü Hipotezler

Bir hipotezin tek yönlü mü ya da iki yönlü mü olduğu H₁ hipotezine bakarak karar verilir. Çünkü H₀ hipotezi hep yoktur diye kurulduğundan farkları sifıra eşittir. Yönü belirleyen, farkların sıfırdan küçük ya da büyük olmasıdır. Bizim için önemli olan farksa, hangi grubun büyük ya da küçük olduğu değilse hipotez iki yönlüdür.

- H₀ : $\mu_D - \mu_K = 0$
- H₁ : $\mu_D - \mu_K \neq 0$

Bizim için deney grubunu ortalamasının kontrolden büyük olması bekleniyorsa hipotez tek yönlü, ya da tersi deney grubu ortalamasının kontrolden küçük çıkması bekleniyorsa yine hipotez tek yönlü

- H₀ : $\mu_D - \mu_K = 0$ H₀ : $\mu_D - \mu_K = 0$
- H₁ : $\mu_D - \mu_K > 0$ H₁ : $\mu_D - \mu_K < 0$

olarak formüle edilir. Son iki hipotez çifti tek yönlü ilk hipotez çifti ise iki yönlüdür. Üç hipotez çifti incelendiğinde her üçünde de H₀ hipotezi aynı şekilde fark yoktur diye kurulur. Hipotezin tek yönlü ya da iki yönlü olmasını belirleyen H₁ hipotezidir.

Hipotez testlerinde izlenecek adımlar

1. Hipotezler kurulur (planlama aşamasında)
2. α yanlışlığı düzeyi belirlenir.
3. Verinin özelliklerine göre (dağılım yapısı homojen, heterojen, sürekli, kesikli, grup sayısı, denek sayısı v.b.) ve hipoteze bakılarak uygun test seçilir.
4. Test yapılır.

Yapılan hesaplama sonucunda bilgisayar çıktısında p değeri (significant level) hesaplanır. Anlamlılık düzeyi p, yanlışlığı düzeyi α ile karşılaştırılır.

$p > \alpha$ ise H₀ kabul,

$p \leq \alpha$ ise H₀ reddedilir.

Hesaplanan test istatistiğinin anlamlılık düzeyinin saptanmasında hipotezin tek yönlü ya da iki yönlü olması durumunu dikkate almak gerekmektedir. Paket programlarda anlamlılık düzeyi tek yönlü (one tailed) ve iki yönlü (two tailed) için ayrı verilir.

İstatistik bilimi bilimsel çalışmaların sonuçlarını verirken sonuçları belirli bir hata olasılığı ile verir. Hipotezin kesin olarak red ya da kabul edilmesinin çok zor olduğunu, insan faktörünün olduğu yerde küçükte olsa bir hata payının olduğunu benimser. Bu hata payına α yanlışlığı düzeyi denir. α yanlışlığı düzeyi araştırmacı tarafından araştırma sonuçlarının önemi, deneysel koşullar, hukuksal sonuçlar, çalışmanın insanlı yönü ve olanaklar göz önüne alınarak belirlenir. Sağlık bilimlerinde sıklıkla kullanılan yanlışlığı düzeyi;

- $\alpha = 0.05$,
- $\alpha = 0.01$
- $\alpha = 0.001$

olarak belirlenir. $\alpha = 0.05$ alınması durumunda $p < 0.05$ ise bunun anlamı şudur: ben bu çalışmada H₀ hipotezini reddettim ve farkı anlamlı buldum; benim bu kararım 0.95 olasılıkla doğrudur. Bu kararım yanlış olma olasılığım (H₀'ı kabul etme) 0.05'ten küçüktür. Burada hatalı karar verme olasılığımız 0.05'ten az da olsa vardır. Bu hata türüne Tip I hata deriz. Bulduğumuz p değeri α dan büyükse biz H₀ hipotezini kabul ederiz. Bu kararımızda kesin değildir. Şayet red edeceğimiz bir hipotezi hatalı bir şekilde kabul etmişsek, bu durumda Tip II hatasını yapmış oluyoruz. Bu ilişki aşağıdaki çizelgedeki gibidir.

	Ho Hipotezi	
	Kabul	Red
Ho Doğru	Doğru Karar	Tip I hata
Ho Yanlış	Tip II hata	Doğru Karar

Hipotez testleri verilerin yapısına ve dağılım özelliklerine göre iki ana grupta toplanır:

- Parametrik Hipotez Testleri
- Parametrik Olmayan Hipotez Testleri

Bu iki ana gruptan her biri kendi içinde çok sayıda hipotez testi içerir. Bunların seçimi örneklem dağılımlarının özelliklerine ve gözlemlerin skalasına göre belirlenir. Bu iki tip hipotez testi grubundan parametrik olanların uygulanabilmesi için test edilecek verilerde bazı koşullar aranır. Bu koşullara parametrik test varsayımları denir. Bu koşullardan 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. Sıklıkla kullanılan parametrik testler ve karşıtları olan parametrik olmayan testler yazının sonundaki karar ağaçlarında verilmiştir.

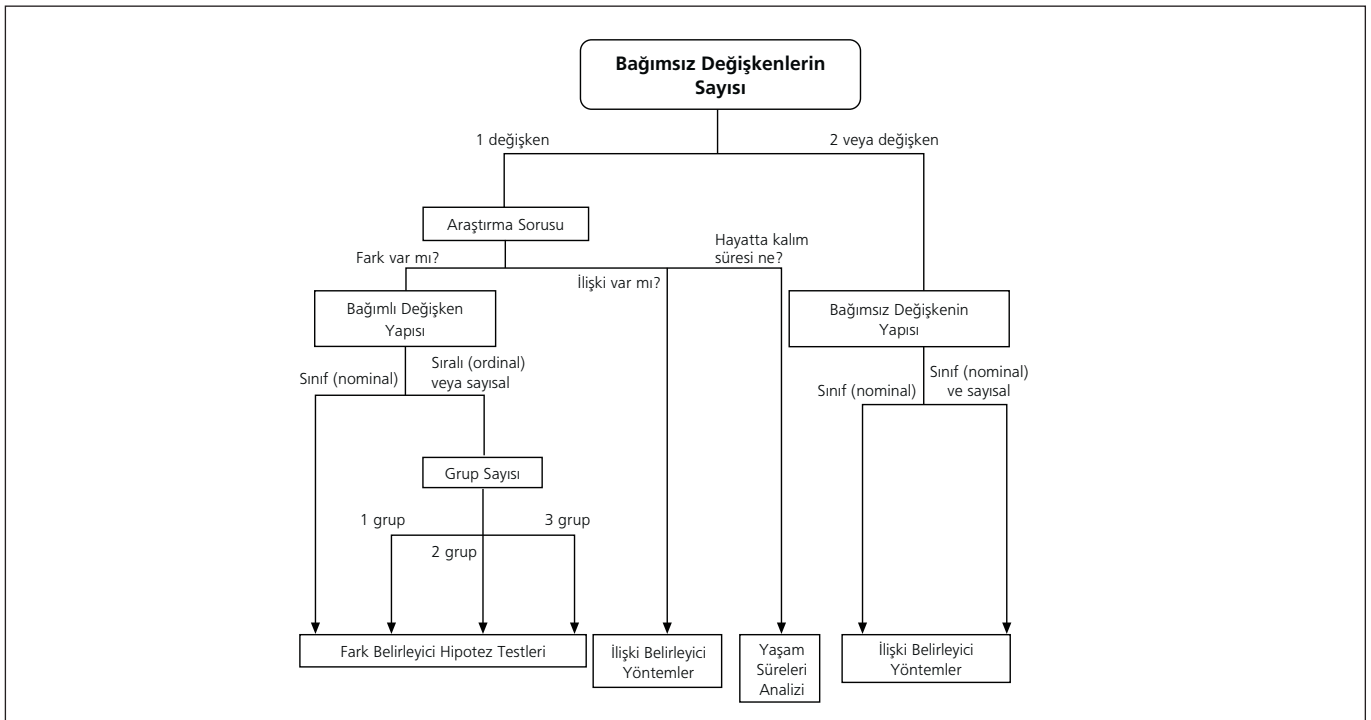
Parametrik testlerin gerçekleşmesi zorunlu varsayımları:

- Normal dağılıma sahip olma
- İki deneme kitle olduğunda varyansların homojen olması
- Verilerin sürekli dağılım gösteren karakterlerden oluşması kesikli ise sürekliye dönüştürülmüş olması
- Her bir dağılımdaki gözlem sayılarının yeterli sayıda olması (ideal $n_j \geq 30$ en az $n_j \geq 10$)
- İki ya da daha çok dağılım birbiri ile karşılaştırılıyorsa dağılımlardaki gözlem sayıları birbirlerine eşit ya da yakın sayıda olmalıdır. Bu koşul denek sayısı 30 un altında ise daha önem taşımaktadır.

Bu varsayımlardan birincisi olan normal dağılım varsayımının gerçekleşmesi büyük ölçüde diğerlerinin de gerçekleşmesini sağlar. Birçok paket program da normallik testleri diğer testlerle birlikte otomatik yapılır. Varsayımlardan en az birisi yerine gelmezse parametrik testler kullanılmaz, bunun yerine parametrik olmayan karşıtı kullanılır. Parametrik olmayan testlerin her bir grupta en az 3 ($n \geq 3$) denek olması dışında başka varsayımları yoktur. Bununla birlikte parametrik testlerde bulunan diğer varsayımları parametrik olmayan testlerin gücünün artması için önemli varsayımlardır. Varsayımları yerine gelmek koşulu ile parametrik testler parametrik olmayan karşıtlarına göre daha güçlü testlerdir.

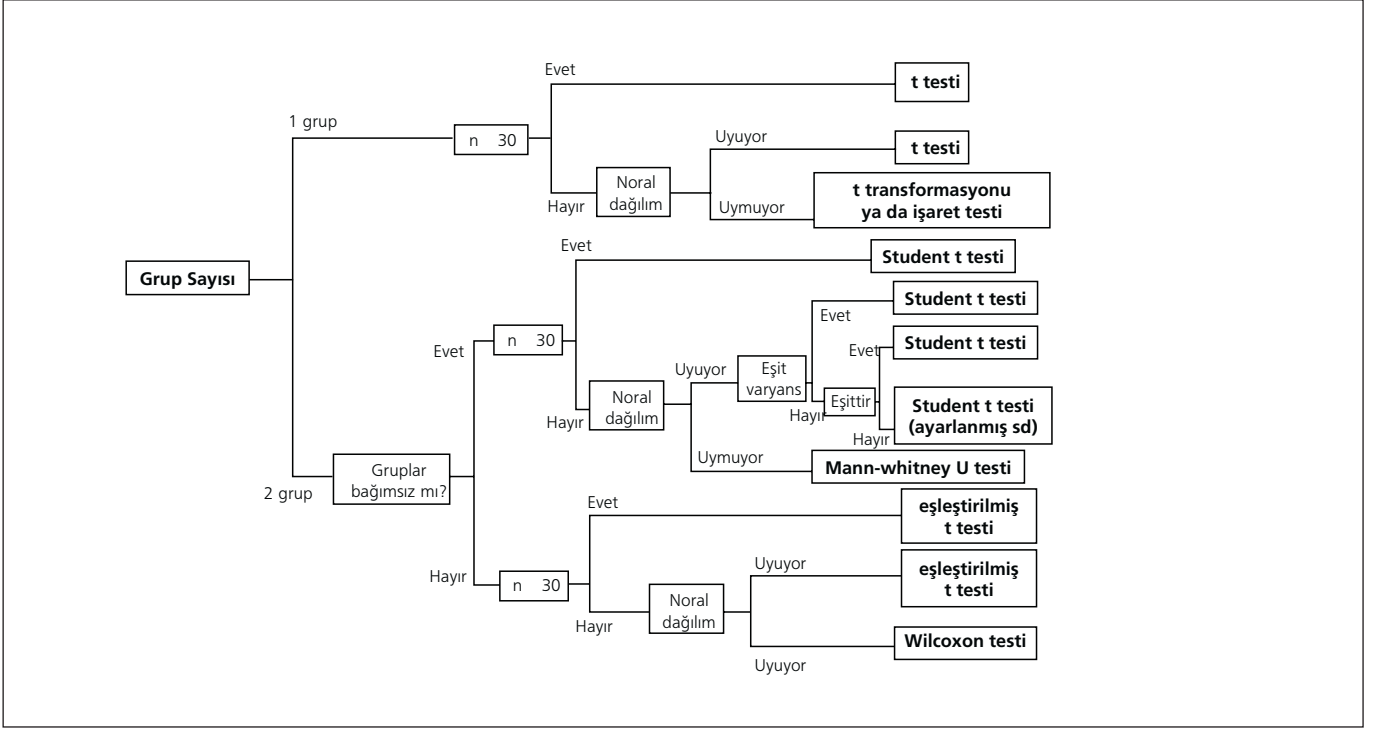
Karar Ağacı I

Burada değerlendirmek istediğimiz bağımsız değişken sayısını belirliyoruz. Sonra; hipotezimiz nedir, neyi inceliyoruz, farklılık mı yoksa ilişkimi, verilerimiz sürekli mi kesikli mi sorularına göre bir sonraki karar ağacına geçişi sağlıyoruz.



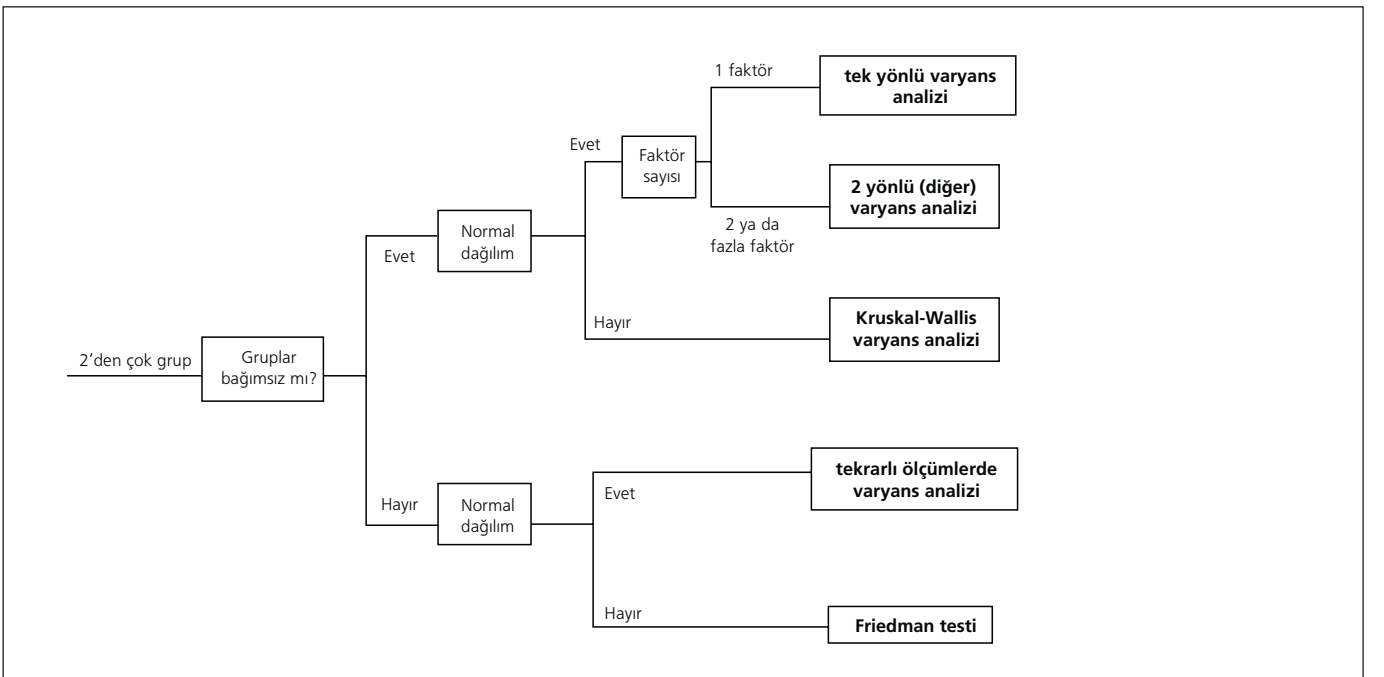
Karar Ağacı II

Burada değişken sayısı tek, grup sayısı 1 yada 2, gruplar bağımlı yada bağımsız, parametrik test varsayımları yerine geliyor ya da gelmiyor olmasına göre karar veriyoruz.



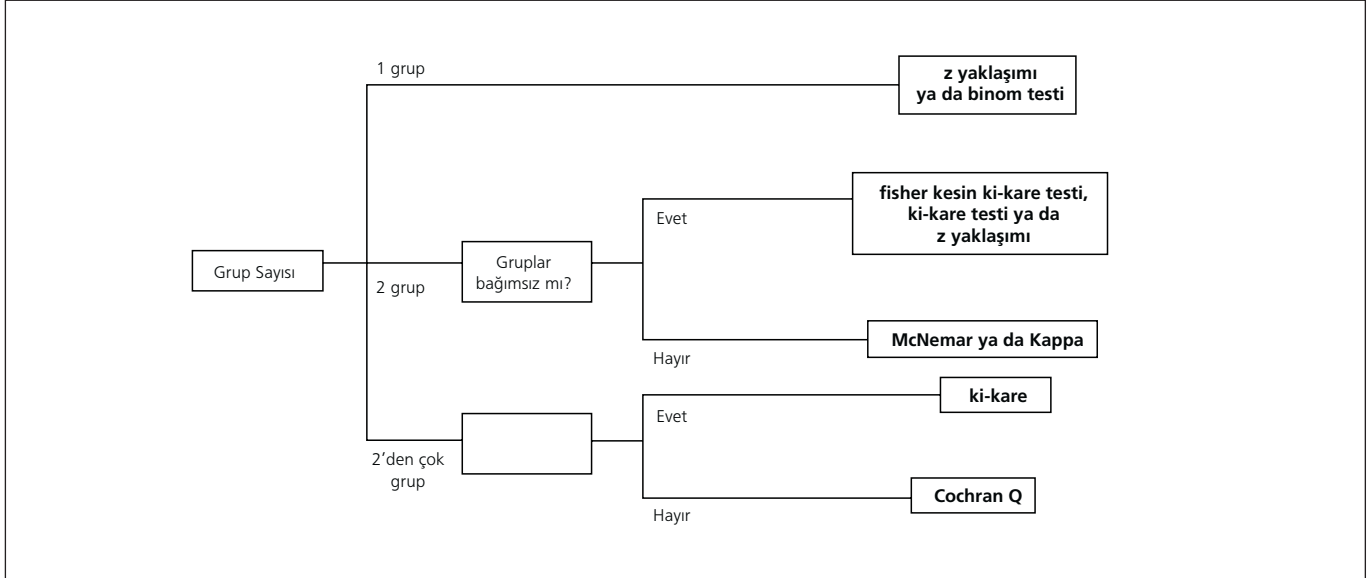
Karar Ağacı III

Bu karar ağacı, Karar Ağacı II'nin devamıdır ve burada grup sayısı 2'den fazla olması durumunda yukarıdaki kriterlerle göre seçim yapıyoruz.



Karar Ağacı IV

Burada veriler kesikli (nominal yada sayısal kesikli) bu tür sınıflanmış veriler için uygun test seçilir.



Uygun Testin Seçimi

Günümüzde bilgisayar teknolojilerinin gelişmesi, ucuzlaşması ve yaygınlaşması sonucu 150'nin üstünde istatistik paket programı geliştirilmiştir. Eskiden olduğu gibi araştırmacılar elle günler süren değerlendirme yerine tüm çalışmasını 3–5 dakikada değerlendirdikleri bu programları kullanmaktadır. Burada önemli olan eldeki veriye uygun yöntemi seçip doğru değerlendirme yapmaktır. Araştırma ne kadar iyi planlansa, ne kadar iyi uygulansa, tüm aşamaları ne kadar iyi yürütülse de, sonuçta değerlendirme aşamasında yanlış test uygulanırsa o aşamaya kadar harcanan tüm emekler boşa gider. Çünkü verilecek kararı testin sonucu belirler. Peki, elimizdeki veriyi değerlendirmek için çok sayıda testten doğru olarak hangisini seçeceğiz. Doğru kararı nasıl vereceğiz. Bunun en kestirme yolu bir istatistik uzmanına danışmaktır. Fakat çoğu zaman istatistik uzmanına ulaşmak güç olabilmektedir. İşte bu iş için istatistikteki karar ağacı yöntemini kullanabiliriz. Hatasız karar vermek için bu amaçla aşamalı olarak hazırlanmış 4 karar ağacı vardır.

Unutulmamalıdır ki araştırmalar farklı disiplinlerin bir arada çalışması gereken bilimsel aktivitelerdir. Yapılan araştırmalarda esas konunun uzmanları yanında istatistik uzmanlarının da bulunması araştırmanın her evresinin sağlıklı geçmesine neden olacak ve araştırmaya değer katacaktır. Burada verilen bilgiler bu olanaklar olmadığı zaman başvurulacak referanslardır.

Kaynaklar

- Orman AR. 1980. The Clark-Omran System of Research Design in Epidemiology University of North Carolina at Chapel Hill
- Armitage P. 1983. Statistical Methods in Medical Research, Blackwell Scientific Publications, Boston
- Clarke GM, Cooke D. 1984. A Basic Course in Statistics, Edward Arnold Publishers, London
- Saraçbaşı O, Karaağaoğlu E, Saka O. 1986. Basic Programlama ve İstatistiksel Yöntemler. Ünalın Matbaası, Ankara.
- Saka O. Hipotez Testlerinin Varsayımlarının Gerçekleşmemesinin Araştırmaların Sonuçlarına Etkileri. *Hacettepe Tıp Dergisi* 20(4): 259-266. Ankara, 1987
- Best JW, Kahn JV. 1998. Research in Education, Allyn and Bacon, Boston
- Tosun Ö. 2005. Hipotez Testlerinin Seçimi İçin Geliştirilen Web Tabanlı Karar Destek Yazılımı, Yüksek Lisans Tezi, Antalya.