

Değişken Çeşitleri Merkez ve Yayılım Ölçütleri

Prof. Dr. Haldun Akoğlu

Değişken

Çeşitleri

Metin = İSİM

Sayısal = ÖLÇÜM

Kategorik = GRUP

Tipleri

Bağımsız = Prediktör

Bağımlı = Sonlanım

Aynı büyüklükteki farklar
birbirine denktir:

$$5-2 = 4, 4-1, 4 = 3$$

**sayılabilen ya da
ölçülebilen**

Yaş

Boy

Diş Sayısı

Kilo

BMI

Ateş

Hastaneye yatış sayısı

Kan Şekeri

Kan Basıncı

Kalp Hızı

Çocuk sayısı

Veri - Değişken

Sayısal **Kategorik**

yaş, cinsiyet, boy,
diş sayısı, kilo, BMI,
kan grubu, ateş (C),
hastaneye yatış sayısı,
kan şekeri düzeyi,
kan basıncı, kalp hızı, hastalık
şiddeti,
çocuk sayısı

Kategoriler arasındaki
sayısal farklar anlamsızdır
Evre 3-2 $\neq$ 2-1 ??

**sayılmayan
ölçülmeyen**

Cinsiyet

Kan grubu

Hastalık şiddeti

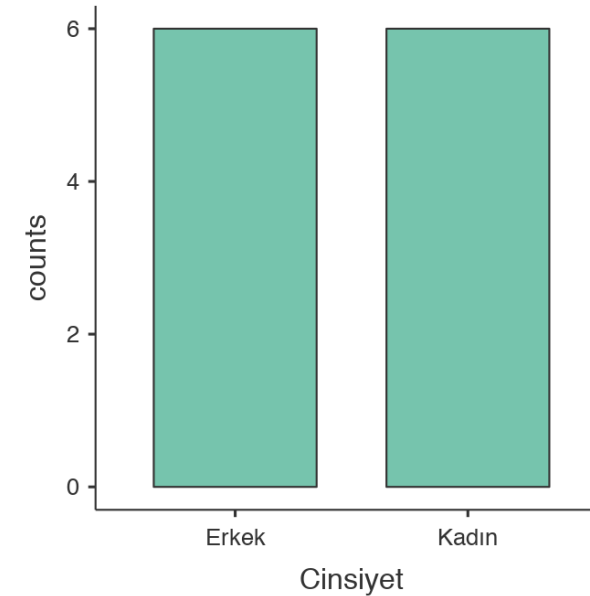
Nominal (Sırasız) Kategorik Değişken

Frekans (Sıklık) tabloları ile bildirilir.

Frekans grafiği (Bar/sütun) ile gösterilir.

Frequencies of Cinsiyet

Levels	Counts	% of Total	Cumulative %
Erkek	6	50.0 %	50.0 %
Kadın	6	50.0 %	100.0 %

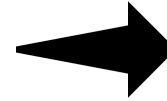


Ordinal (Sıralı) Kategorik Değişken

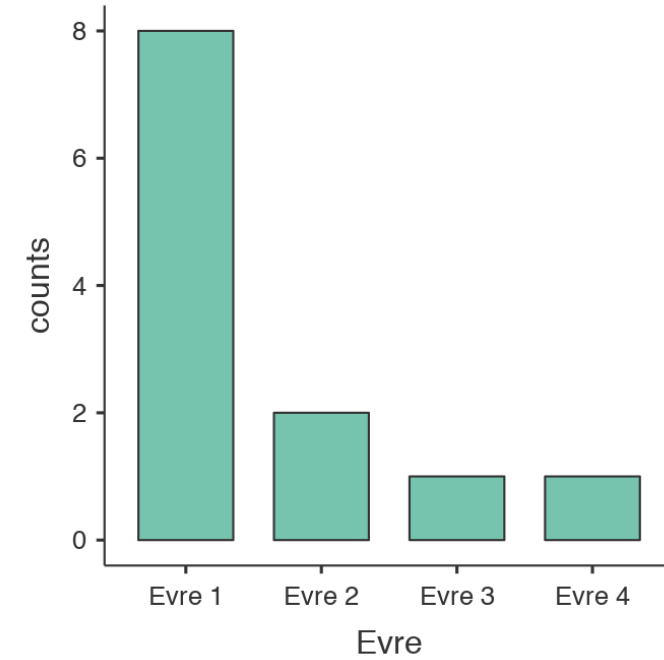
Frekans tabloları ile bildirilir.

Frequencies of Evre

Levels	Counts	% of Total	Cumulative %
Evre 1	8	66.7 %	66.7 %
Evre 2	2	16.7 %	83.3 %
Evre 3	1	8.3 %	91.7 %
Evre 4	1	8.3 %	100.0 %



Frekans grafiği (Bar/sütun) ile gösterilir.



Sayısal Değişkenler

Sıra_no	Boy	Cinsiyet	VKi	VKi - Tra...
1	182	1	32.3	Obez
2	173	1	28.4	Kilolu
3	164	2	22.3	Normal
4	154	2	24.5	Normal
5	165	2	26.7	Kilolu
6	171	1	32.1	Obez
7	195	1	41.4	Morbid Obez
8	180	1	28.7	Kilolu
9	165	2	25.4	Kilolu
10	166	2	23.8	Normal
11	182	2	27.3	Kilolu
12	177	1	29.7	Kilolu

Ölçümleri özetleyen ve bir bakışta tüm grubun ölçümünü anlamamızı sağlayan temsili sayılarla ifade edilirler



Merkezi Eğilim Ölçüleri

Yayılm Ölçüleri

Orta Nokta Nerede? Merkezi Eğilim Ölçüleri

Karışık bir veri dizini

60 60 40 74 64 65 88
41 70 42 57 30 58 66
66 68

E,E,E,K,K,E,E,E....

Hafif, Ağır, Orta,
Orta, Ağır, Hafif,
Hafif, Ağır, Hafif,
Hafif, Ağır, Orta,
Orta, Ağır, Hafif,
Hafif, Ağır, Hafif....

Ortalama
Sayısal

Ortanca (Medyan)
Sayısal
Ordinal

Mod
Sayısal
Ordinal
Nominal

Tüm sayılar toplanır: 949

Veri sayısına bölünür: $949 / 16$

Ortalama = 59,313

Veri serisinin uçlarında aşırı-aykırı değerler varsa

Veri sıralanır. En ortadaki değer Ortanca'dır

30 40 41 42 57 58 60 60 64 65 66 66 68 70 74 88

Ortanca / Medyan = 62

En çok tekrar eden değer Mod'dur

30 40 41 42 57 58 60 60 64 65 66 66 68 70 74 88

Bu serinin 2 modu vardır (Bimodal)

Yayılım Ölçüleri

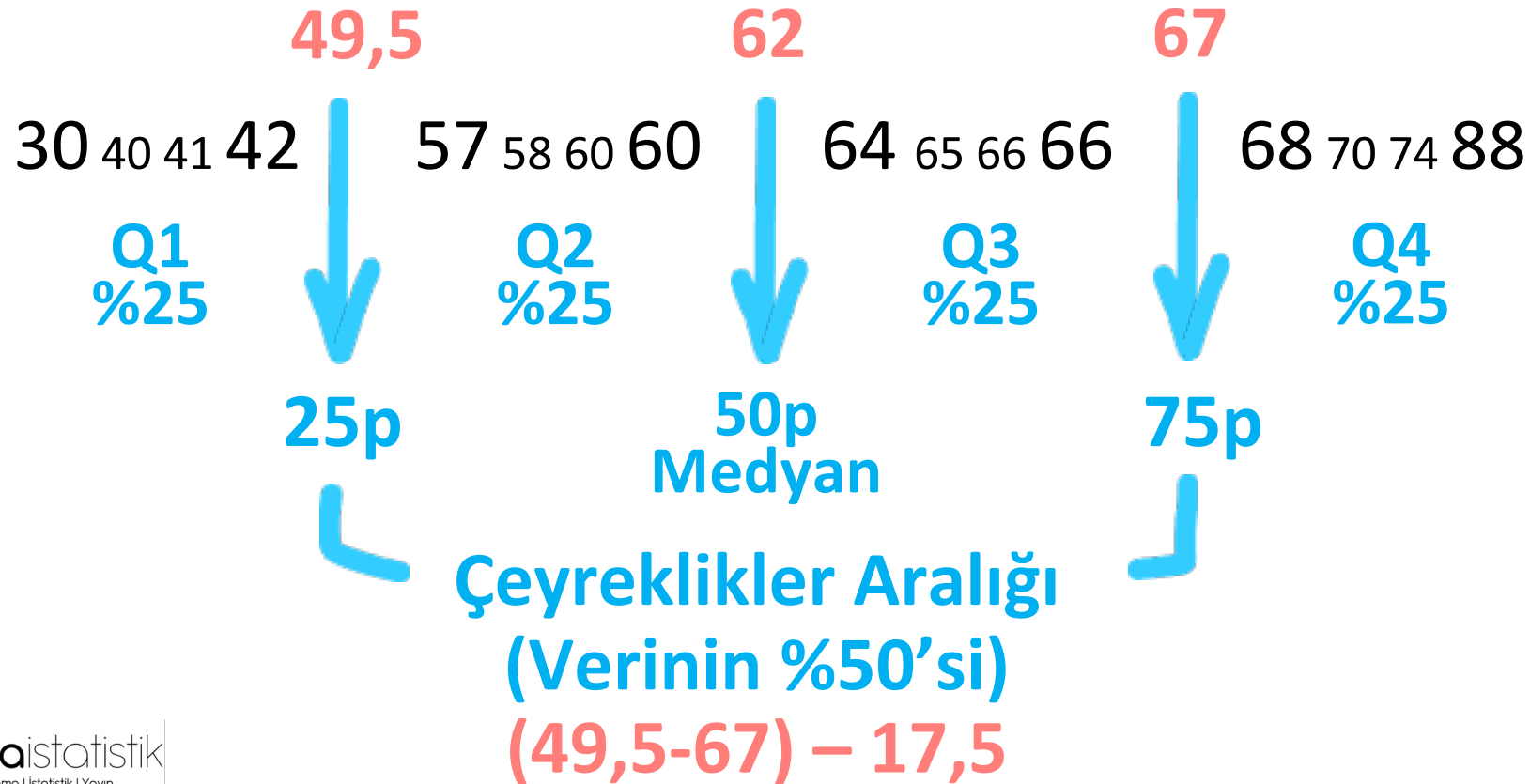
Sıralı veri dizini

N = 16 veri



Yayılım Ölçütü: Çeyreklikler Aralığı

30 40 41 42 57 58 60 60 64 65 66 66 68 70 74 88



Yayılım Ölçüleri: Standart Sapma

- ✖ **Ortalama ile beraber kullanılır**
- ✖ Veri setindeki tüm değerlerin Ortalamadan ne kadar uzak olduğunu tek bir sayıyla gösteren bir değerdir

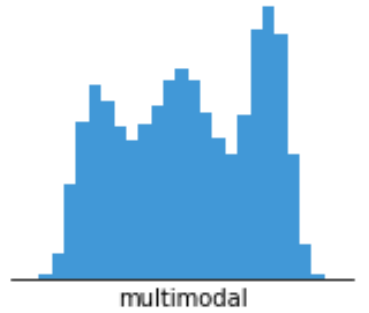
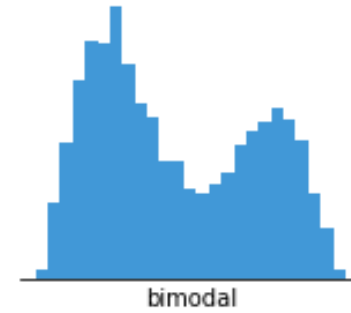
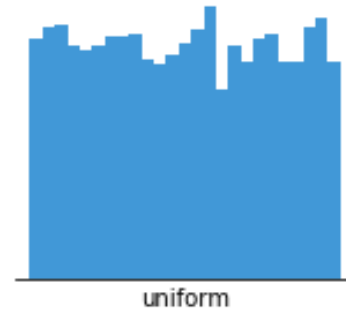
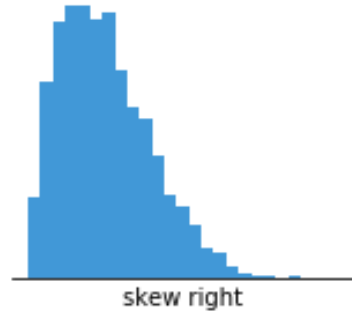
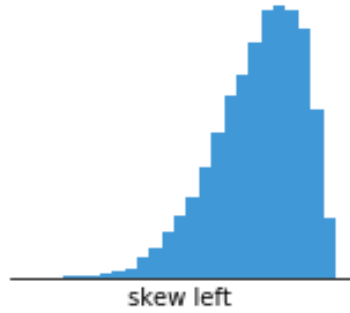
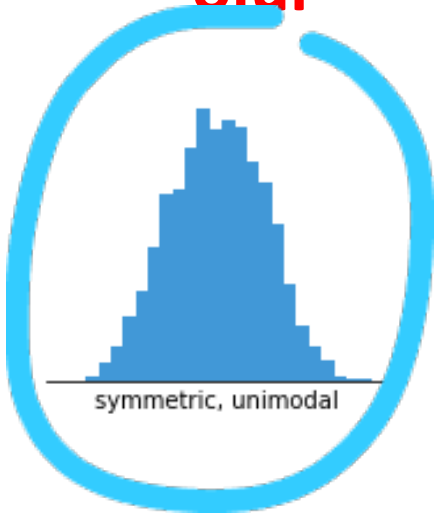
Descriptives	
	A
N	16
Mean	59.313
Median	62.000
Mode	60.000 ^a
Standard deviation	14.714
Range	58
Minimum	30
Maximum	88
25th percentile	53.250
50th percentile	62.000
75th percentile	66.500

^a More than one mode exists, only the first is reported

- Verideki her sayı ortalamadan çıkarılır
- (-) değerden kurtulmak için kareleri alınır
- Hepsi toplanır
- (n-1)'e bölünür (n<30) **(Varyans)**
- Karekökü alınır **(Standart Sapma, Ortalamaya göre)**

En önemli dağılım şekli Normal Dağılım ya da Çan Eğrisi'dir

- ✕ Normal dağılıma sahip veri setleri **özel matematiksel özelliklere uyar**
- ✕ **Güçlü ve daha güvenilir istatistiksel testlerin yapılması mümkün olur**



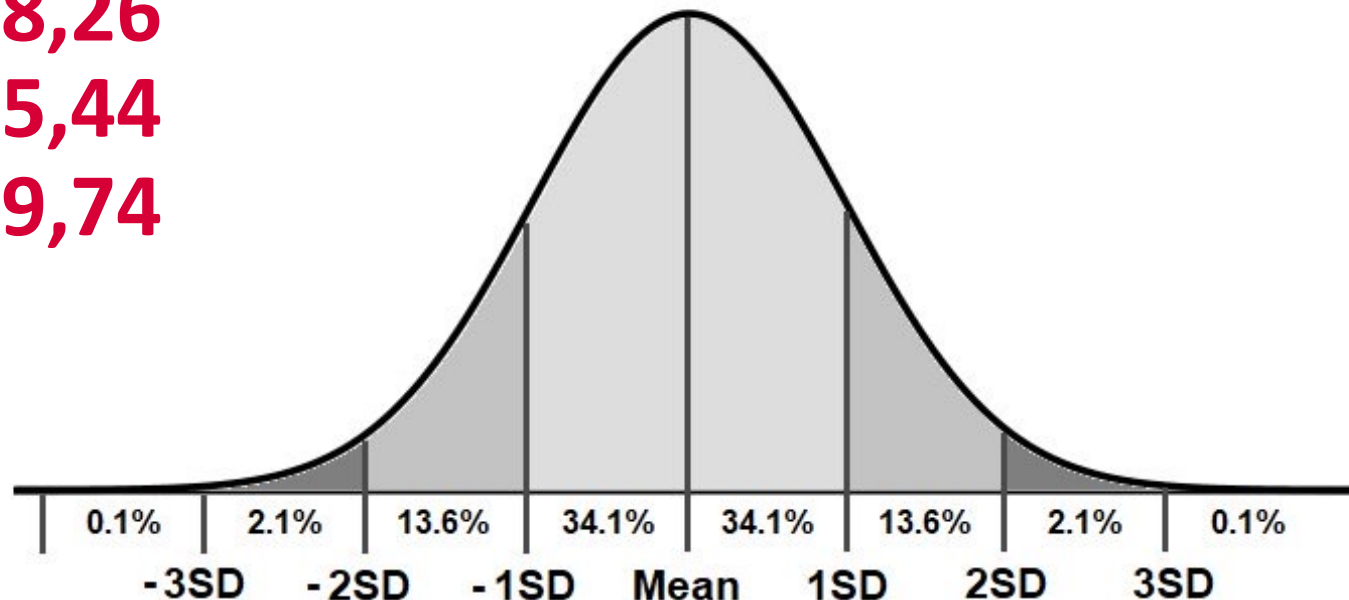
Neden Normal Dağılım?

- ✕ Eğer sayısal değişkenin dağılımı normal dağılıma uyuyorsa:
 - ✕ ortalama ve standart sapma sayesinde belli bir aralıkta verinin ne kadarının olduğu hesaplanabilir.

1 SS: %68,26

2 SS: %95,44

3 SS: %99,74



Veri - Değişken

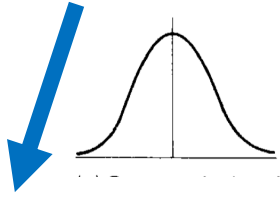
Sayısal

proBNP, yaş, BMI, diş sayısı, Ateş

Kategorik

Frekans Tablosu n/%
Bar/Sütun Grafiği

Normal



N değil



Ortalama (SS)

Medyan (İKA)

Parametrik Testler

Non-Parametrik Testler

Ordinal (Sıralı)

NRS, Evre, GKS, APACHE

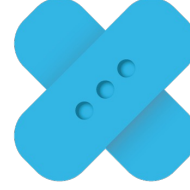
Nominal (Sırasız)

Cins (E/K), Tedavi (A/B/C), DM (V/Y)

Medyan (İKA)

Mod

Non-Parametrik Testler



Makalelerde Görsellerin Kullanım Kuralları

Şekil, Çizelge, Grafik, Resim, Çizim

Prof. Dr. Haldun Akoğlu

Figür (Figure)

✕ Rakamlarla ifade edilen sayı,

✕ 1, 21, 38

✕ Şekil (Form)

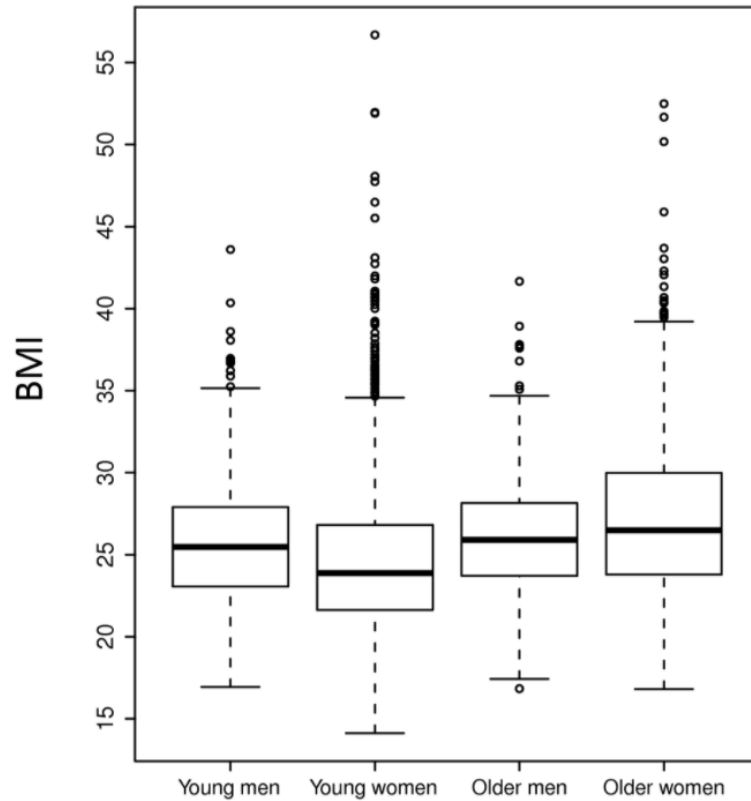
✕ vücut şekli, kola şişesinin şekli, model

✕ Resim ya da Çizim

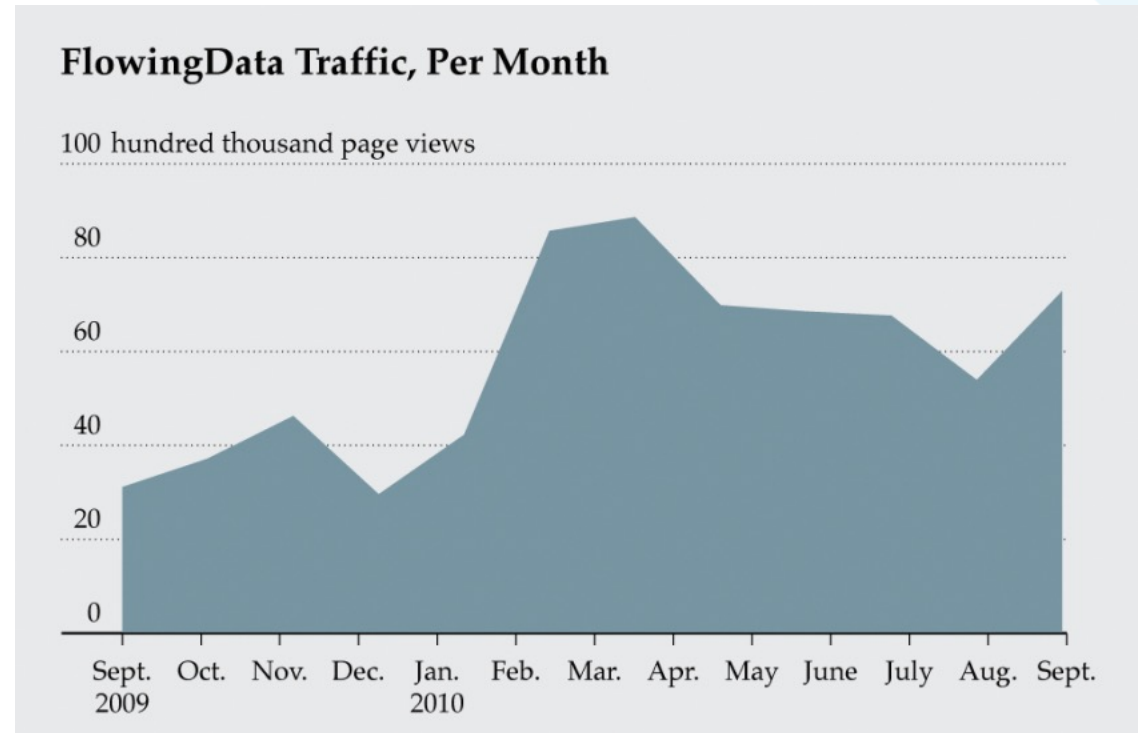


Şekil? Çizelge? Grafik? Resim? Çizim?

Çizelge (Chart)

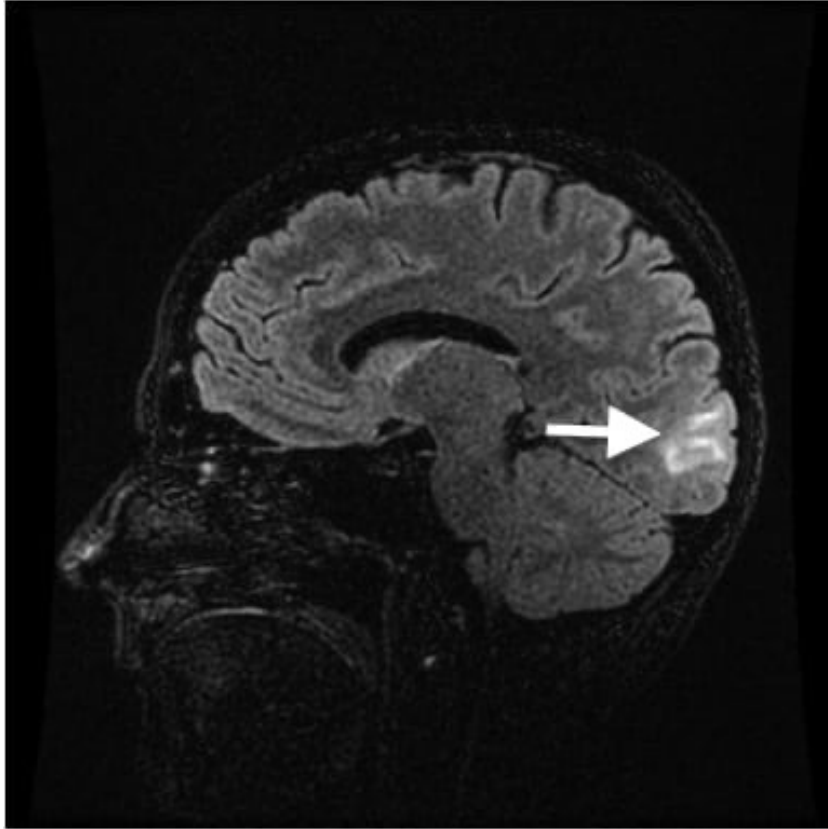


Grafik (Graph)

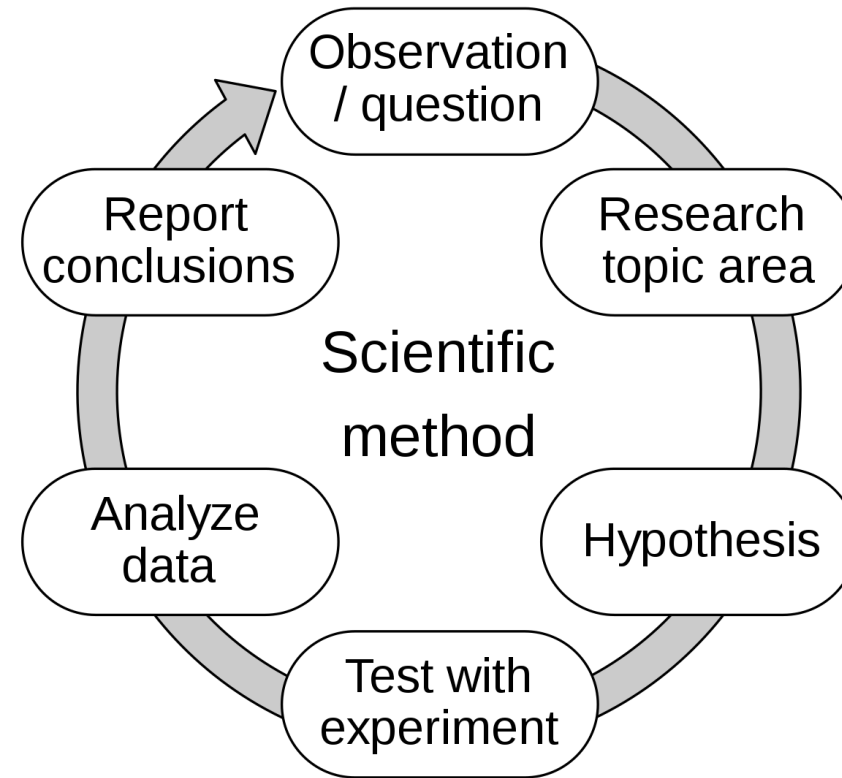


Şekil? Çizelge? Grafik? Resim? Çizim?

Resim (Picture, Image)

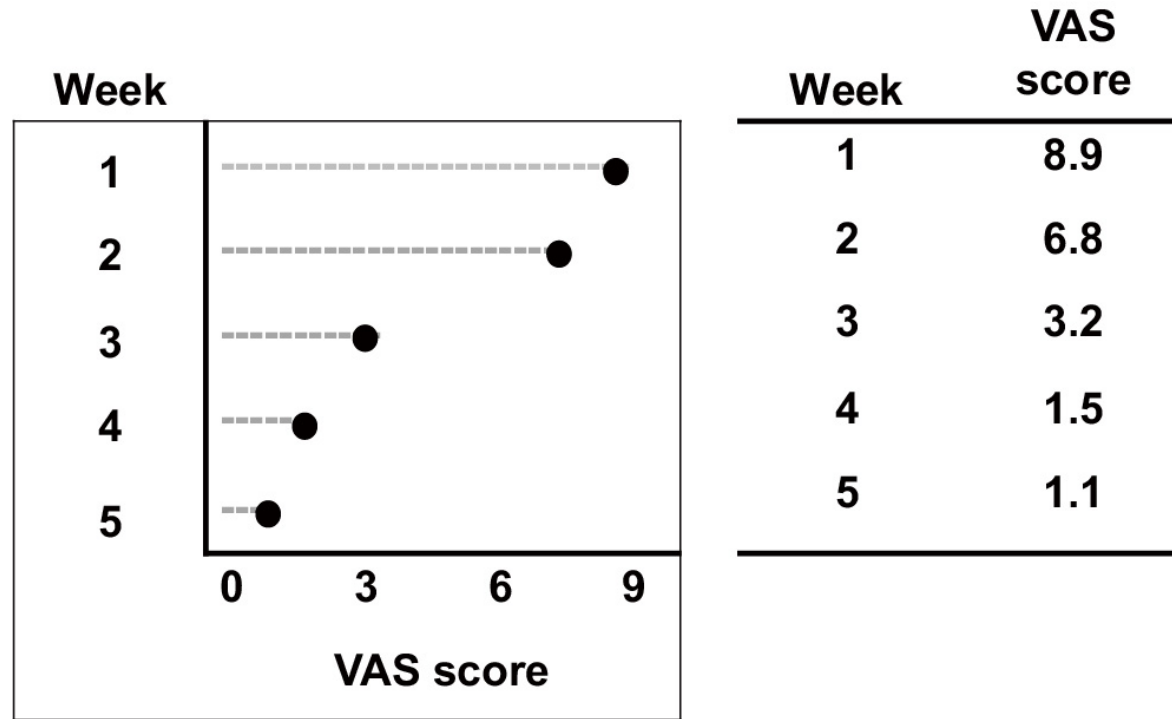


Çizim (Drawing)



Ne zaman Çizelge/Grafik?

- ✖ Çizelge ve Grafikler verilerdeki yaklaşık değerleri ve genel ilişkileri göstermek için daha uygundur,



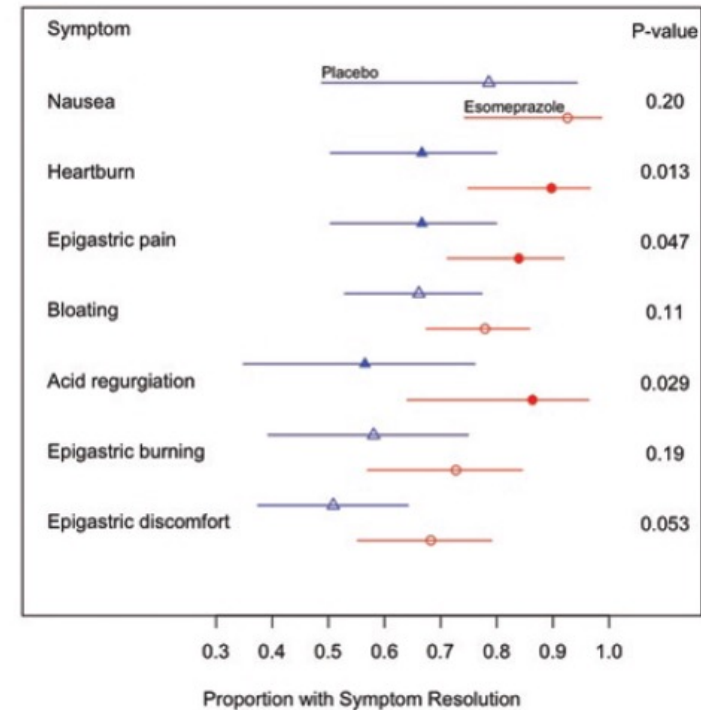
Ne zaman Çizelge/Grafik?

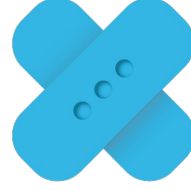
- ✘ Tablolar kesin değerleri ve belirli karşılaştırmaları bildirmek için daha uygundur.

Proportion of Patients With Resolution of Investigator-Assessed Upper Gastrointestinal Symptoms at 26 wk (Intention-to-Treat Population)

Symptom	Esomeprazole		P Value (CMH)
	20 mg n/N (%)	Placebo n/N (%)	
Epigastric pain	47/56 (83.9)	28/42 (66.7)	0.047
Epigastric burning	32/44 (72.7)	18/31 (58.1)	0.1876
Epigastric discomfort	43/63 (68.3)	29/57 (50.9)	0.0533
Heartburn	35/39 (89.7)	28/42 (66.7)	0.0131
Acid regurgitation	19/22 (86.4)	13/23 (56.5)	0.0290
Nausea	25/27 (92.6)	11/14 (78.6)	0.1988
Bloating	67/86 (77.9)	41/62 (66.1)	0.1126

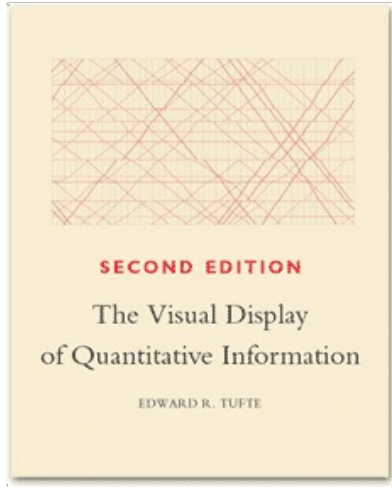
CMH = Cochran-Mantel-Haenszel χ^2 test (stratified by baseline severity).





Çizelge ve Grafikler [Charts & Graphs]

Görseli değil veriyi göster



Excellence in statistical graphics consists of complex ideas communicated with clarity, precision, and efficiency. Graphical displays should

- show the data
- induce the viewer to think about the substance rather than about methodology, graphic design, the technology of graphic production, or something else
- avoid distorting what the data have to say
- present many numbers in a small space
- make large data sets coherent
- encourage the eye to compare different pieces of data
- reveal the data at several levels of detail, from a broad overview to the fine structure
- serve a reasonably clear purpose: description, exploration, tabulation, or decoration
- be closely integrated with the statistical and verbal descriptions of a data set.

Çizelge/Grafik Çeşitleri

- ✕ Pay Grafiği (Pie Chart)
- ✕ Histogram
- ✕ Bar (Sütun) Grafiği (Bar Chart)
- ✕ Çizgi Grafiği (Line Plot)
- ✕ Hata Grafiği (Error Plot)
- ✕ Kutu-Çizgi Grafiği (Box Plot)
- ✕ Saçılım Grafiği (Scatter Plot)
- ✕ Sağkalım eğrileri (Kaplan-Meier)
- ✕ ROC eğrisi
- ✕ Waterfall grafiği
- ✕ Bland-Altman Uyum Grafiği
- ✕ Alluvial Dönüşüm Grafikleri
- ✕ Meta-analiz: Forest Plot, Youden Plot
- ✕ Area Plot
- ✕ Bubble Vloud
- ✕ Kartogram
- ✕ Heat Map
- ✕ Polar Graph
- ✕ Tree Map
- ✕ Gantt Chart
- ✕

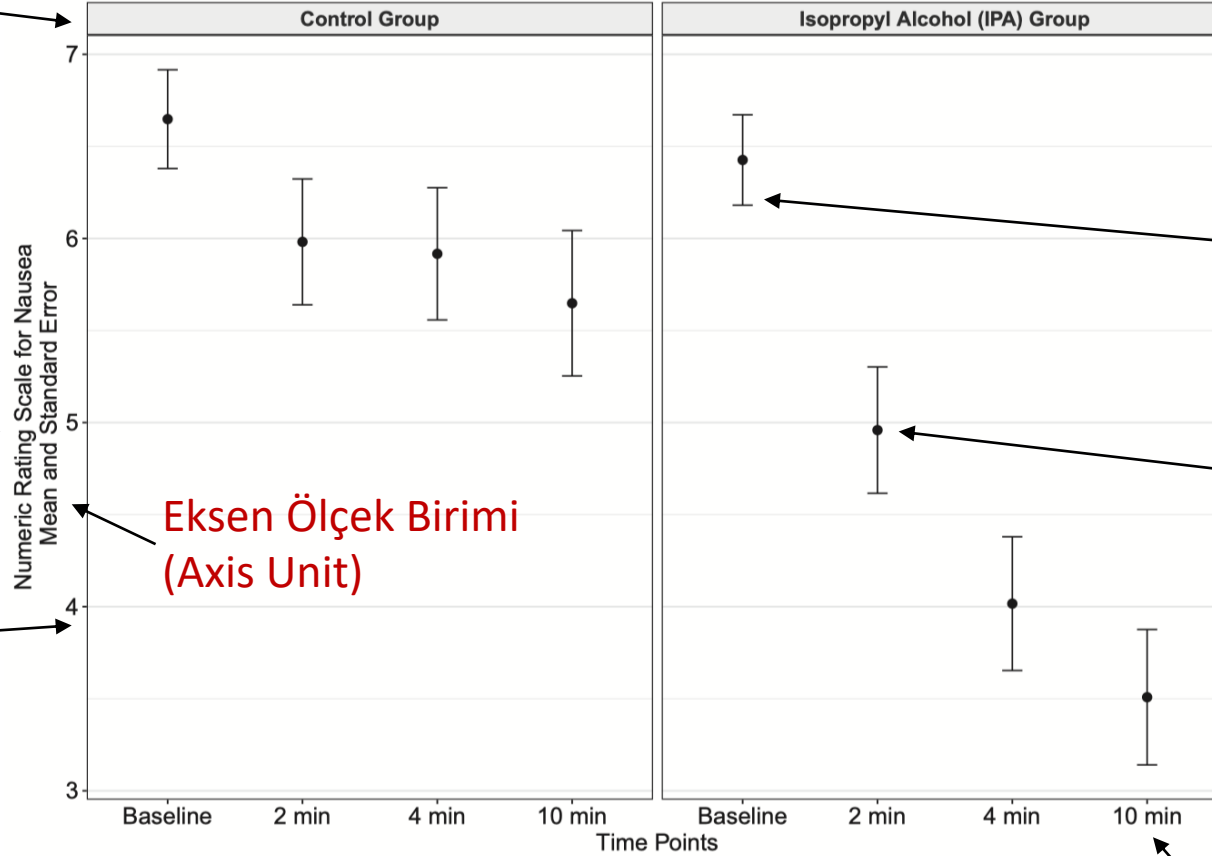
Bileşenler

Grafik Kolonları
(Panels)

Panel Başlıkları
(Headnotes)

Eksen İsimleri
(Axis Labels)

Eksen Ölçeği
(Axis Scale)



Eksen Ölçek Birimi
(Axis Unit)

Verinin Belirsizliği
%95 GA, 2 SS, 2 SH
(Whisker)

Veri İşareti
(Data Marker)

Veri Alanı
(Data Field)

Şekil Sayısı

Fig. 2. The mean (and standard error of the mean) NRS in the study and control groups in time according to sex.

Şekil Başlığı (Caption)

Eksen Ölçeği
(Axis Scale)

Bileşenler

Birim mutlaka verilmeli

Açıklama (Callout)

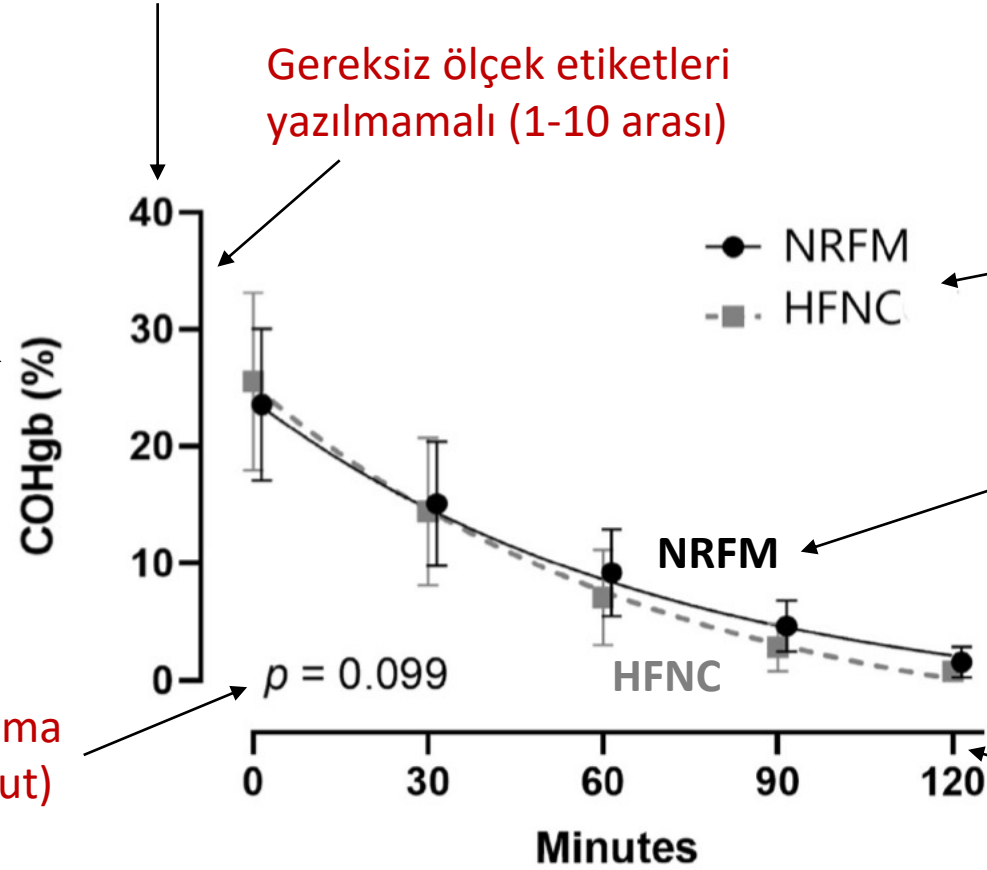
Aks ölçek etiketleri okunur olmalı

Gereksiz ölçek etiketleri yazılmamalı (1-10 arası)

Veri Kategorileri / Anahtar (Legend / Key)

Anahtar (legend) yerine veri üstünde etiketleme tercih edilmeli

Ölçek ve işaretleri veri alanının dışına doğru olmalıdır (Ticks)



Ana Kurallar 1

✕ Grafik ile tam olarak neyi göstermek istiyorsunuz?

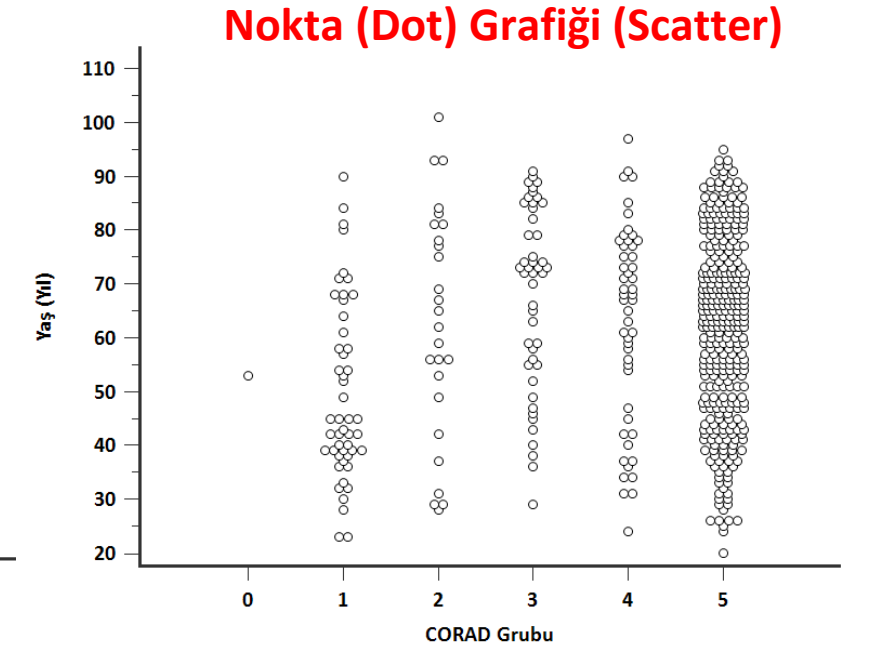
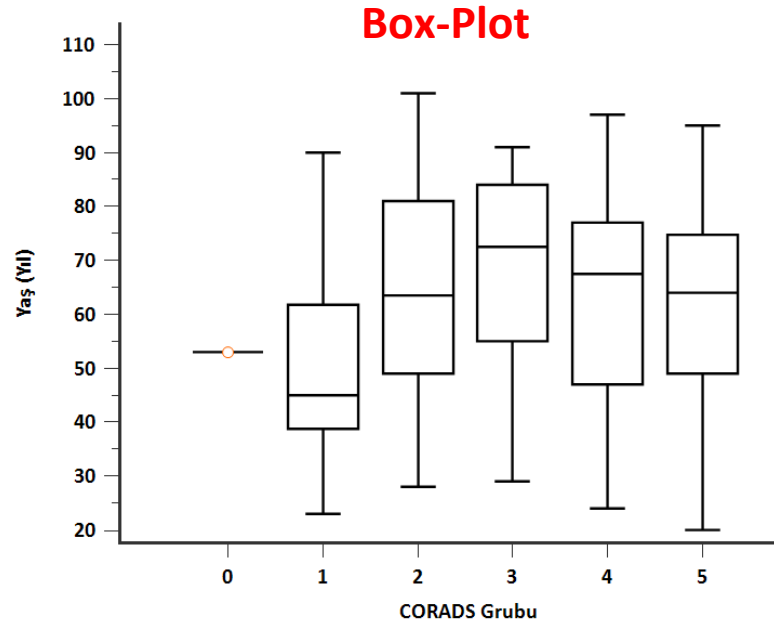
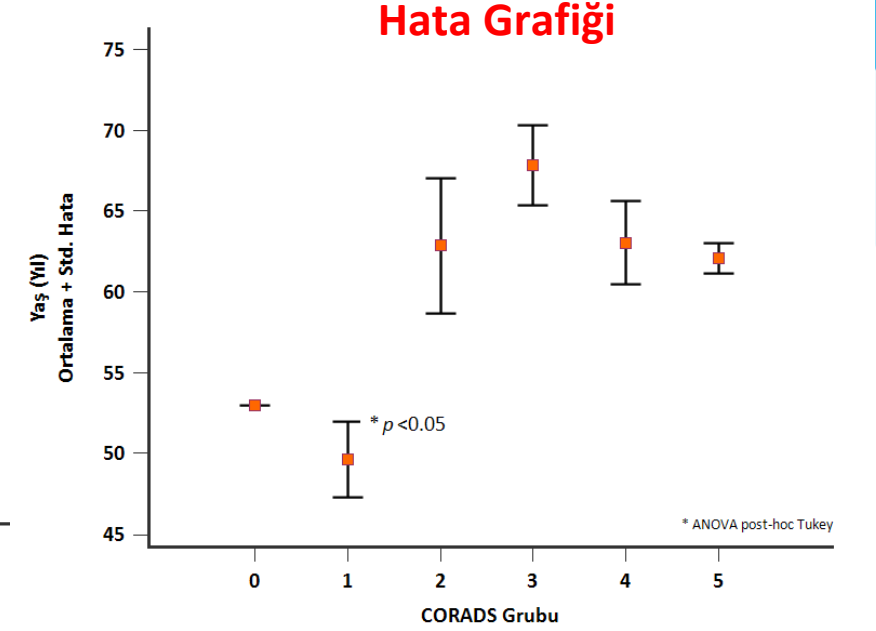
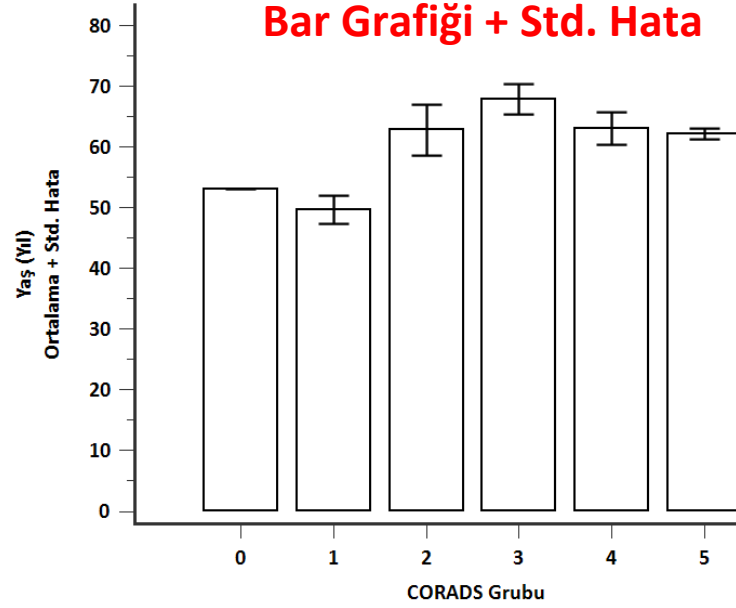
- ✕ İdeal olarak en fazla bir veya iki, açık ve net cümle
- ✕ Bu açıklamaya uymayan veri öğeleri muhtemelen grafikten çıkarılmalıdır.

✕ Grafik, tablodan çıkarılması zor olan verilerin çok özel bir eğilimini veya özelliğini göstermiyorsa, var olan bir tablodaki verileri tekrarlamaktan kaçının!

✕ Analize uygun çizelge ya da grafik çeşidi seçilmeli.

Temel Grafikler

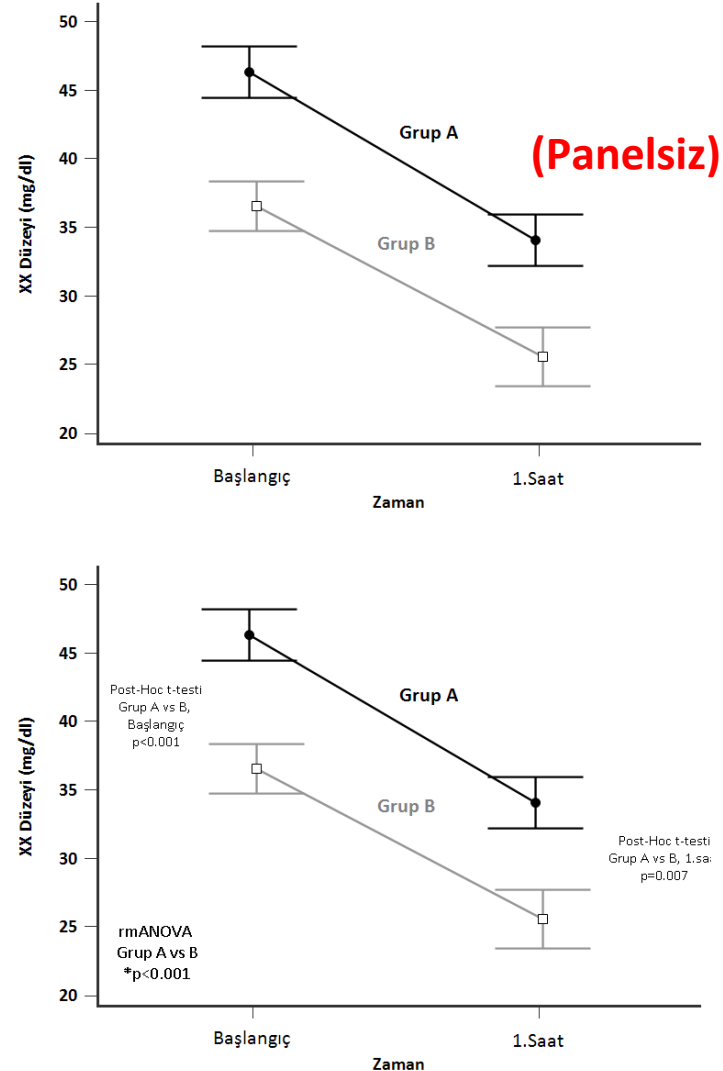
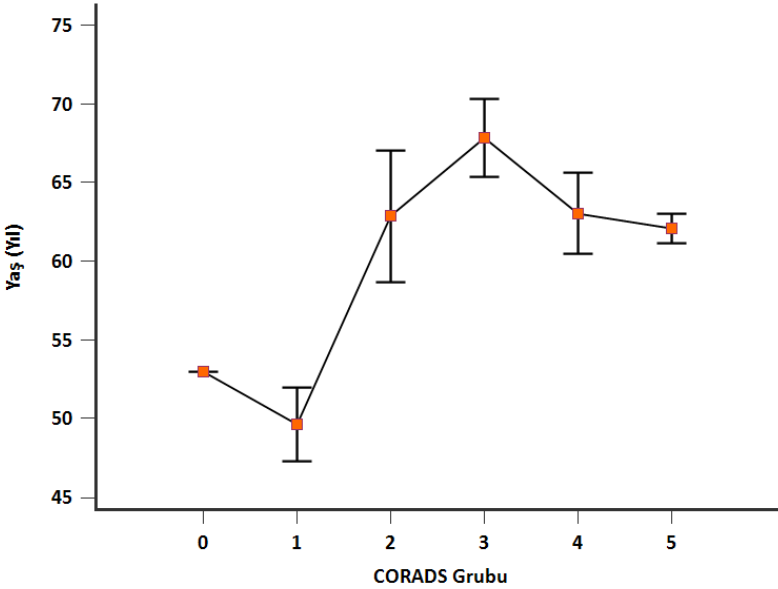
Gruplar arasında Sayısal değişkenin karşılaştırılması



Temel Grafikler

Gruplar arasında Ardışık sayısal ölçümlerin karşılaştırılması

Ardışık Ölçümler 1 grupta Hata Grafiği



Ardışık Ölçümler 2 grupta (Panelli)

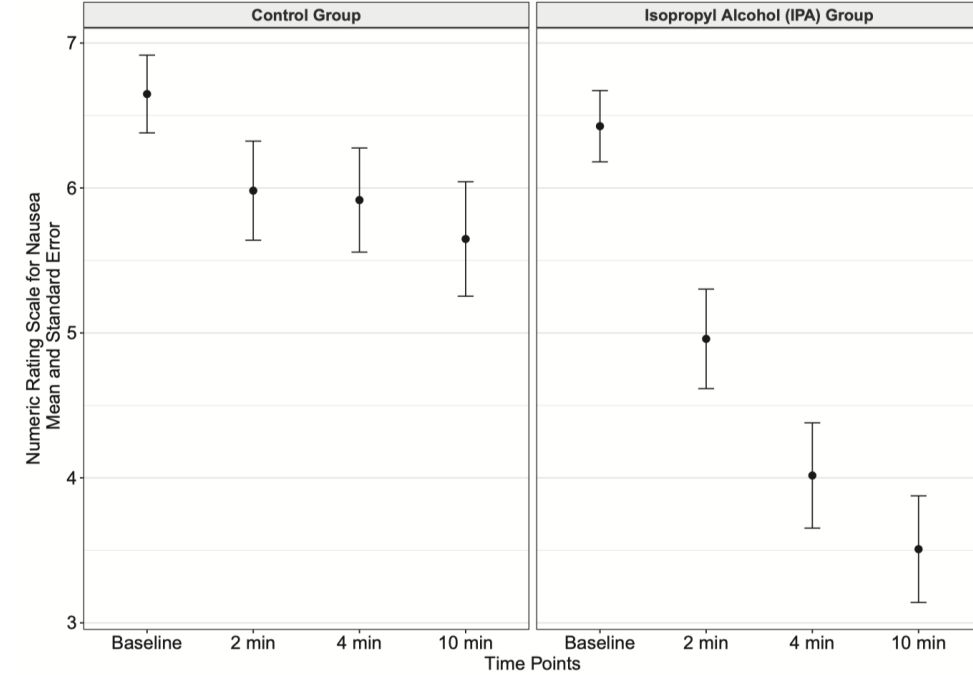
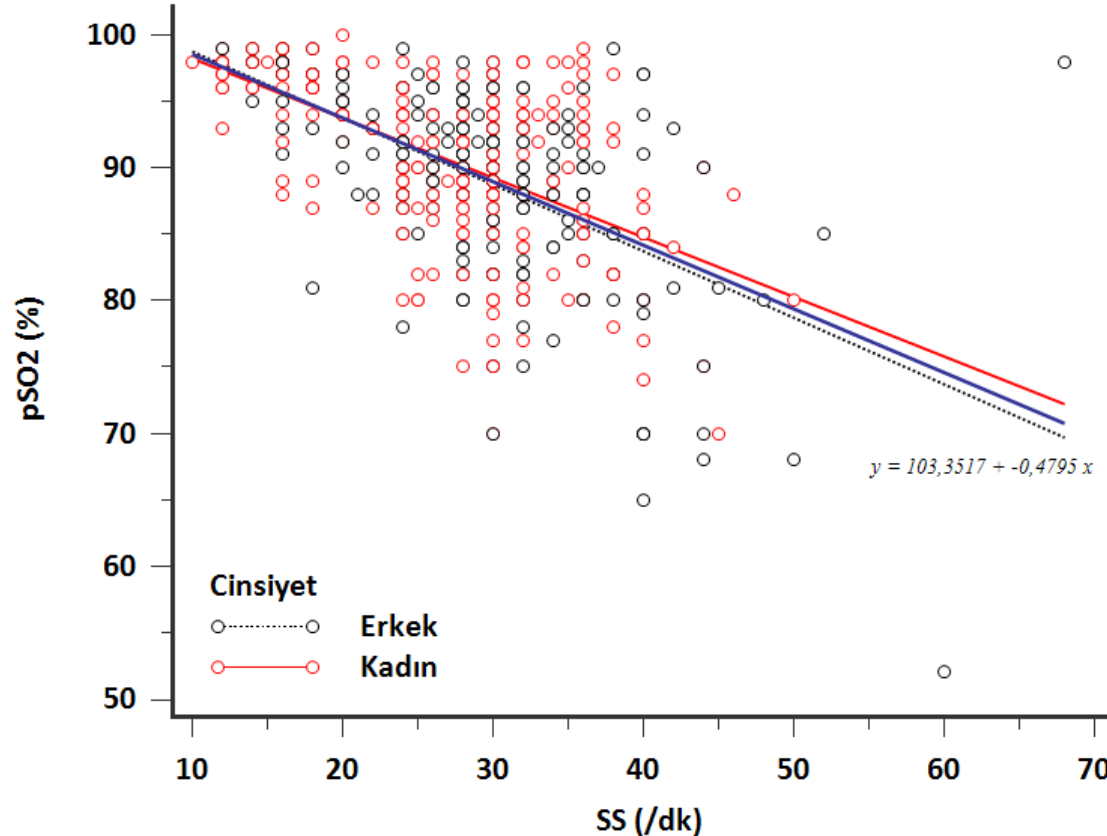


Fig. 2. The mean (and standard error of the mean) NRS in the study and control groups in time according to sex.

Temel Grafikler

İki sürekli değişkenin ilişkisinin gruplar arasında karşılaştırılması

Saçılım (Scatter) ve Regresyon Eğrisi



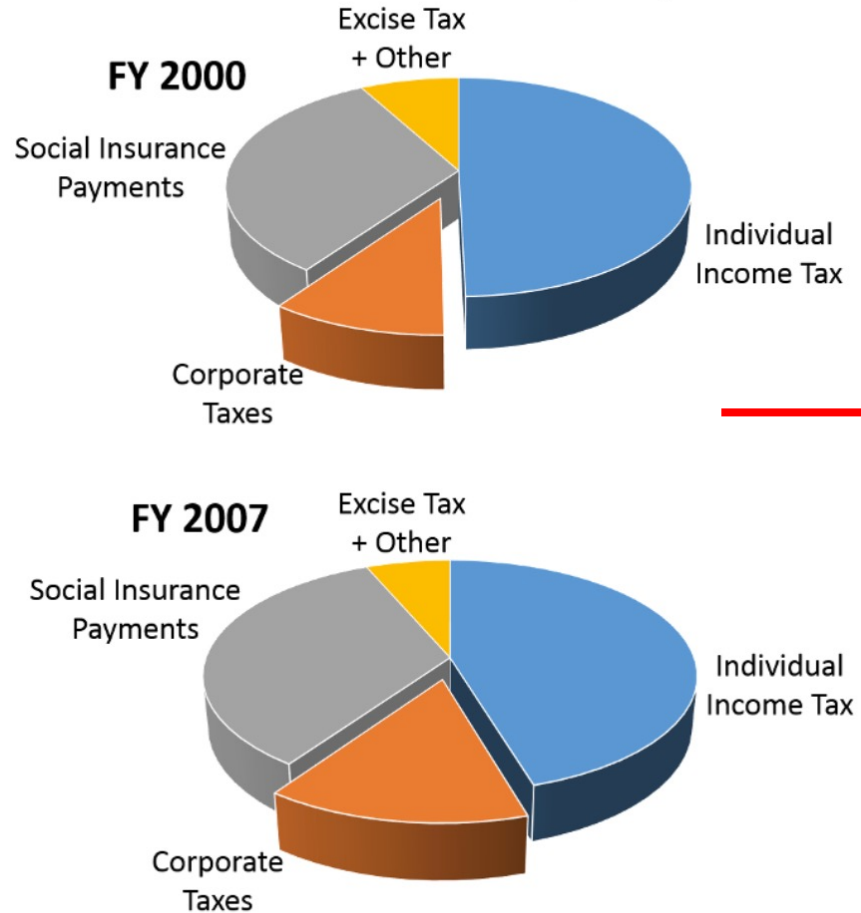
Ana Kurallar 2

- ✖ Grafikler, bakar bakmaz karşılaştırmaları gösterecek şekilde hazırlanır.
- ✖ Yanıltıcı aks değişiklikleri yapılmamalı.
- ✖ Grafikte belirsizliğin ölçüsü gösterilmeli (standart sapma, %95 GA)
 - ✖ Hata Grafiği, Hata Çizgileri
- ✖ Tek bir grafikte 6'dan fazla veri kümesi göstermemeye çalışın
 - ✖ Grafiğin yorumlanmasını çok zorlaştırır; çok sayıda veri kümesi, toplu verilerle veya verilerin alt kümelerini temsil eden bir dizi grafikte temsil edilebilir.

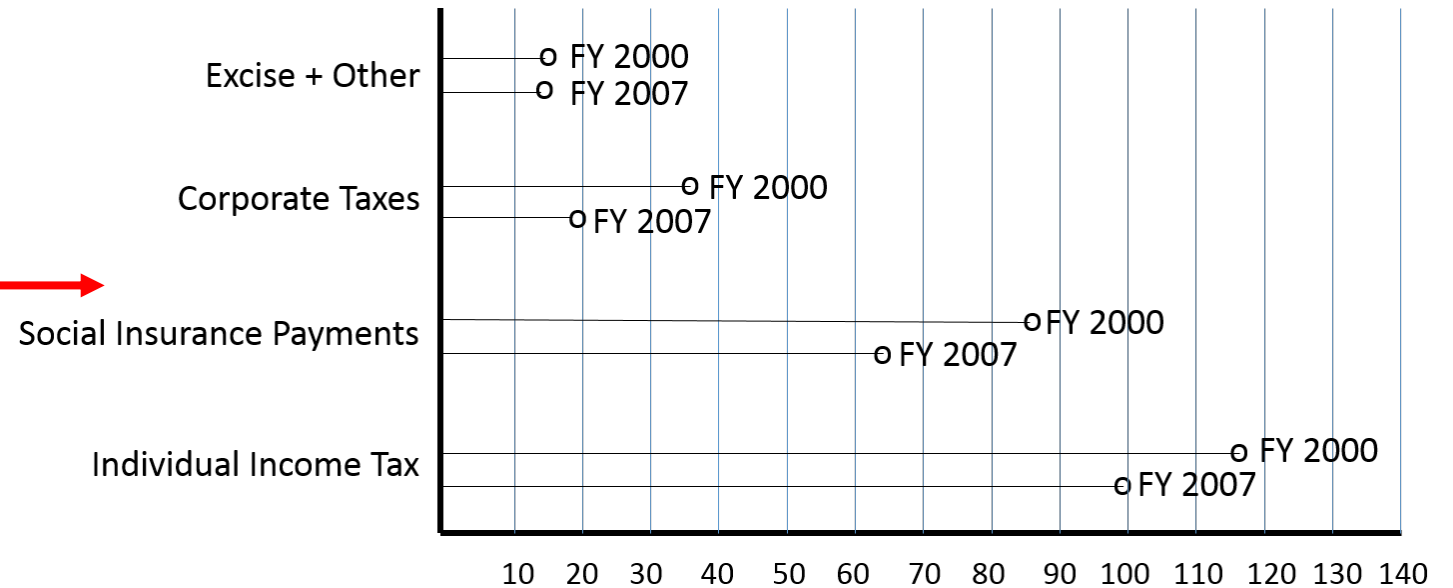
Pay Grafikleri

Pay grafikler kullanılmaz. Nokta.

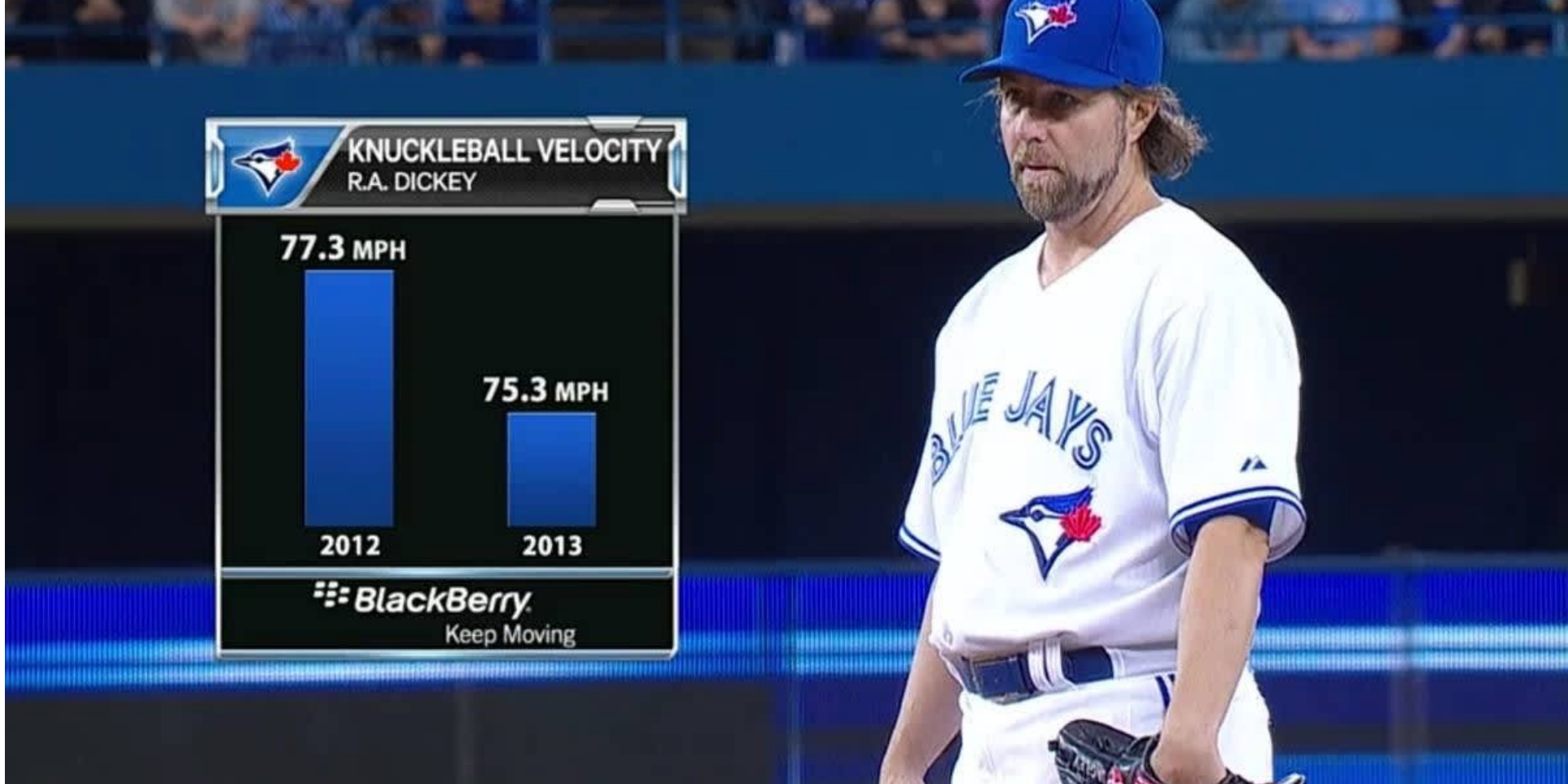
Federal Government Receipts by Source



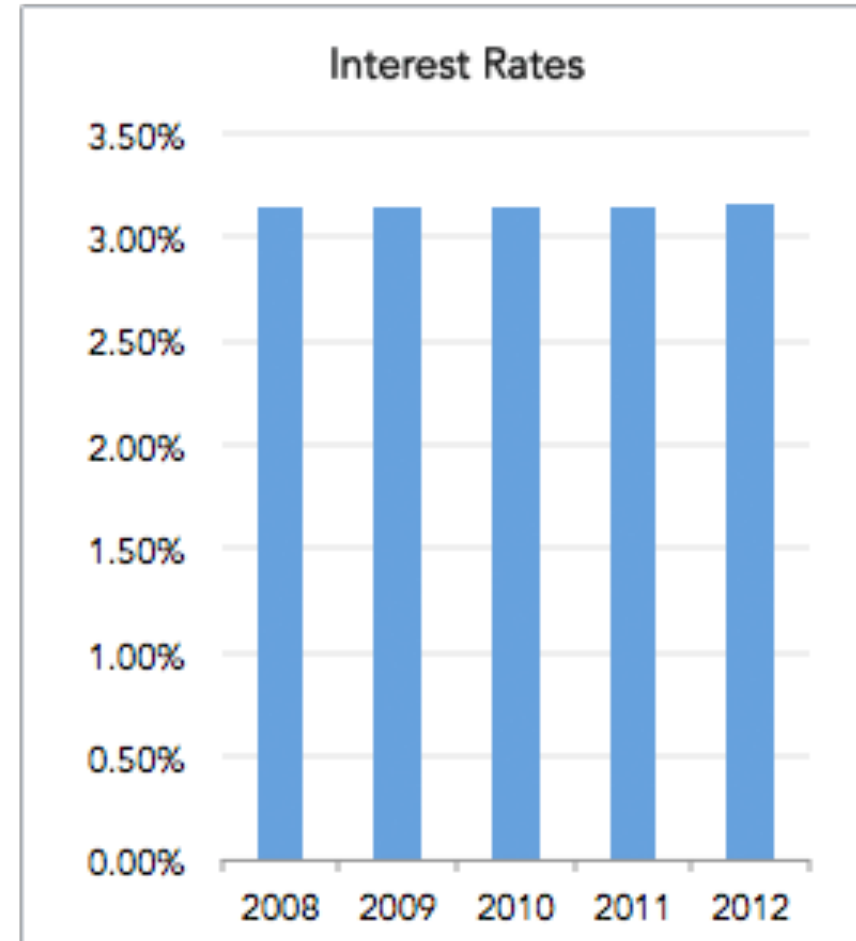
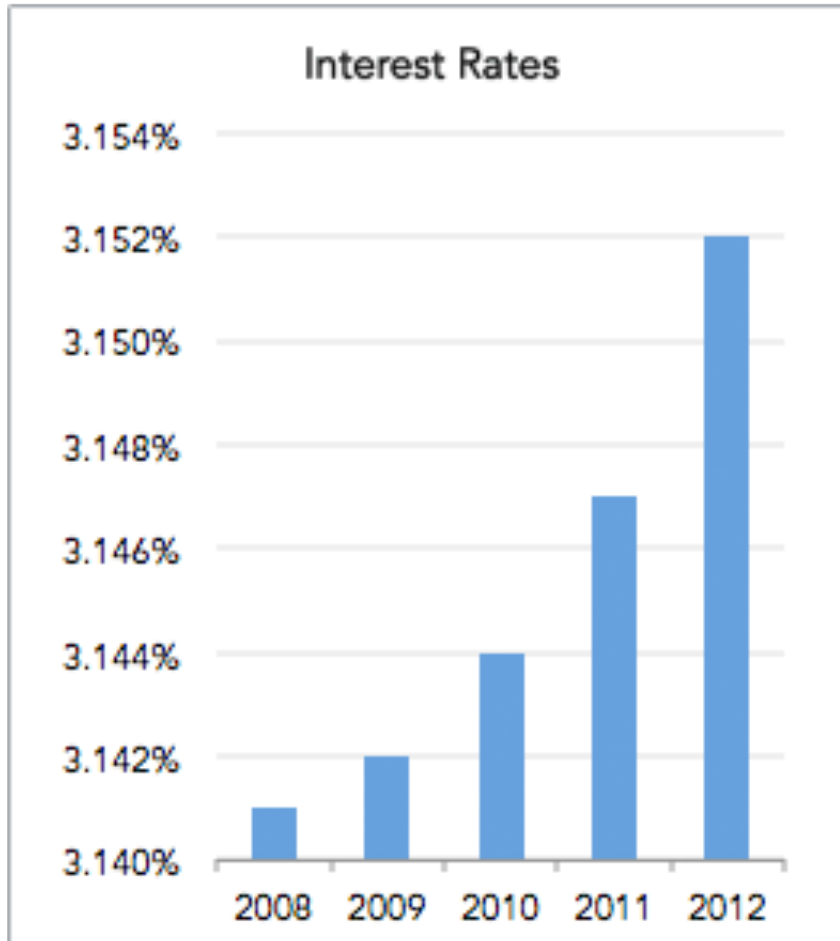
Federal Government Receipts by Source



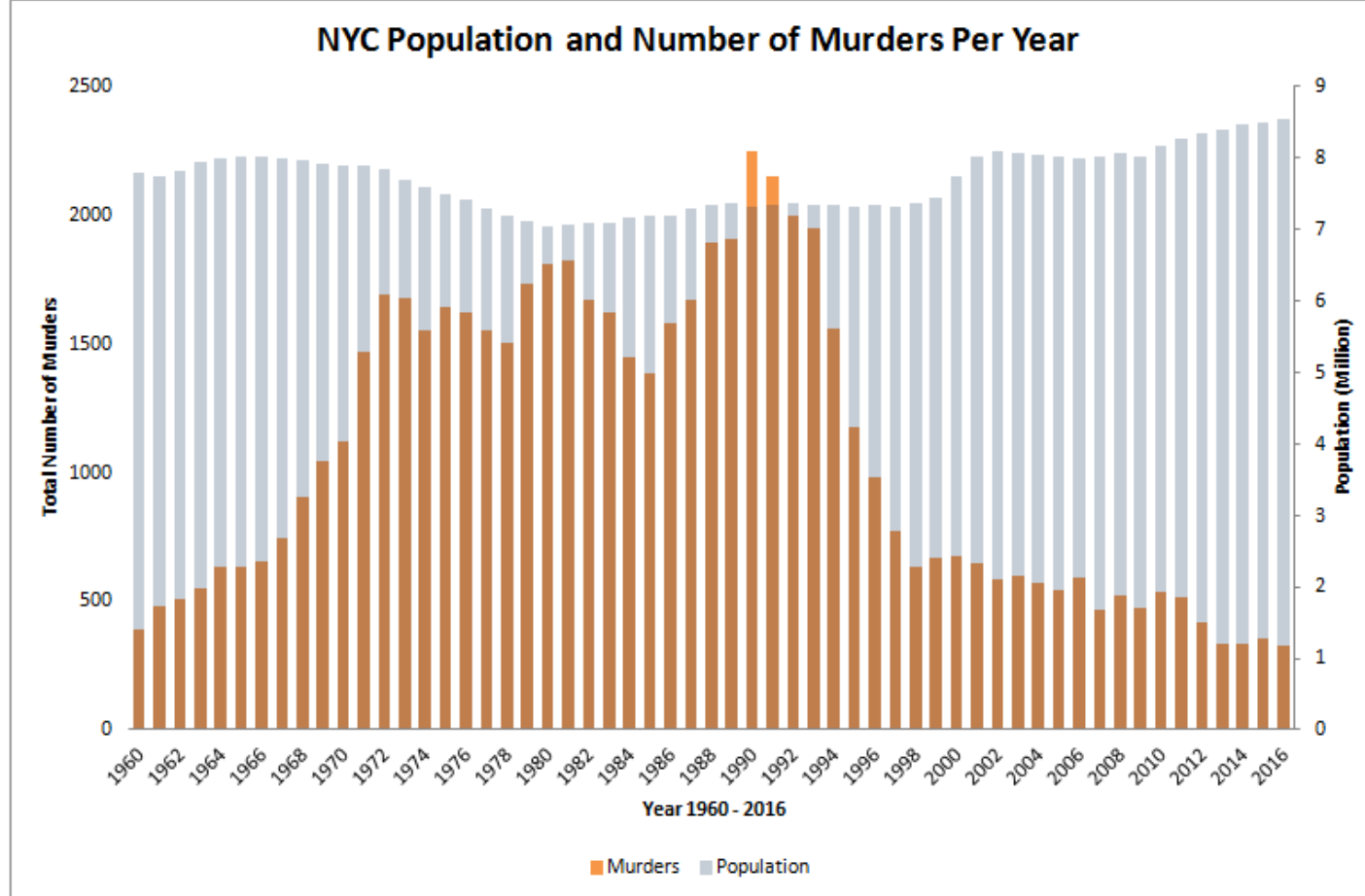
Aksın tamamı gösterilmeli



Same Data, Different Y-Axis



Aks ölçekleri karşılaştırmalarda değişmemeli



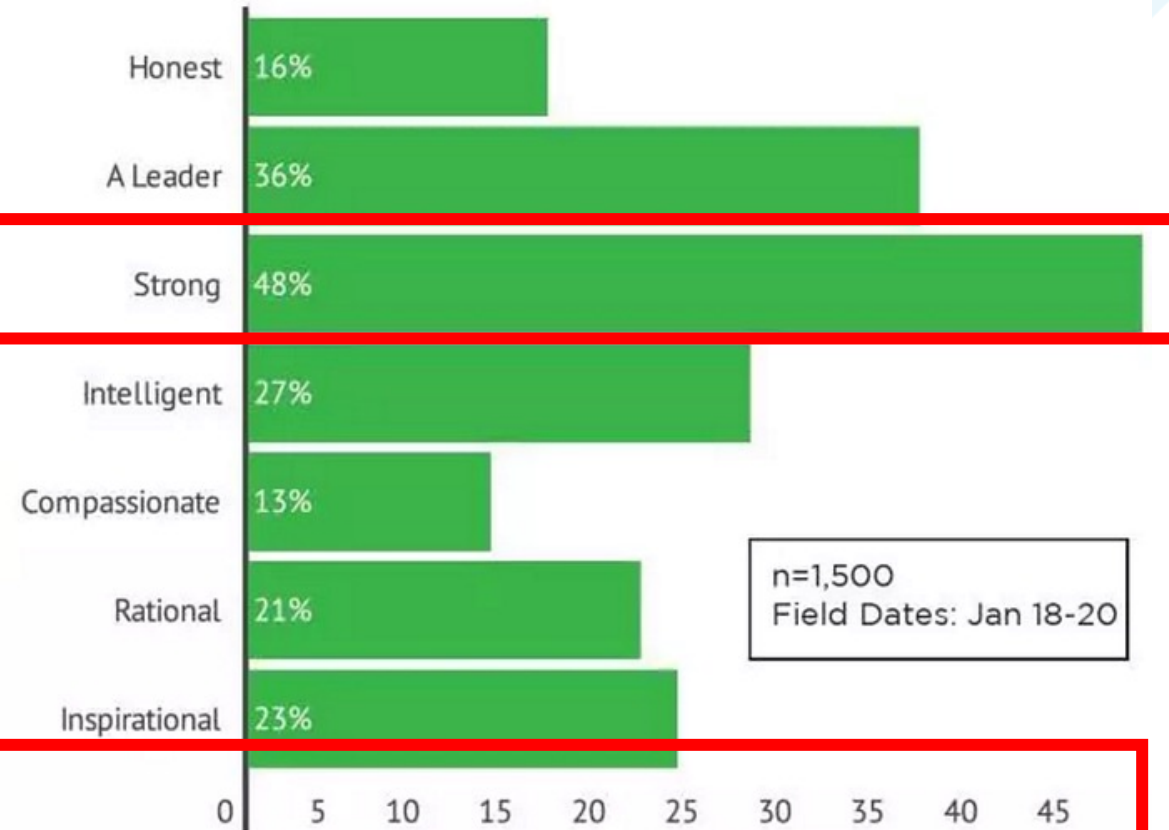
Canadian Perceptions of Justin Trudeau

Q: Does this describe Justin Trudeau, or not?



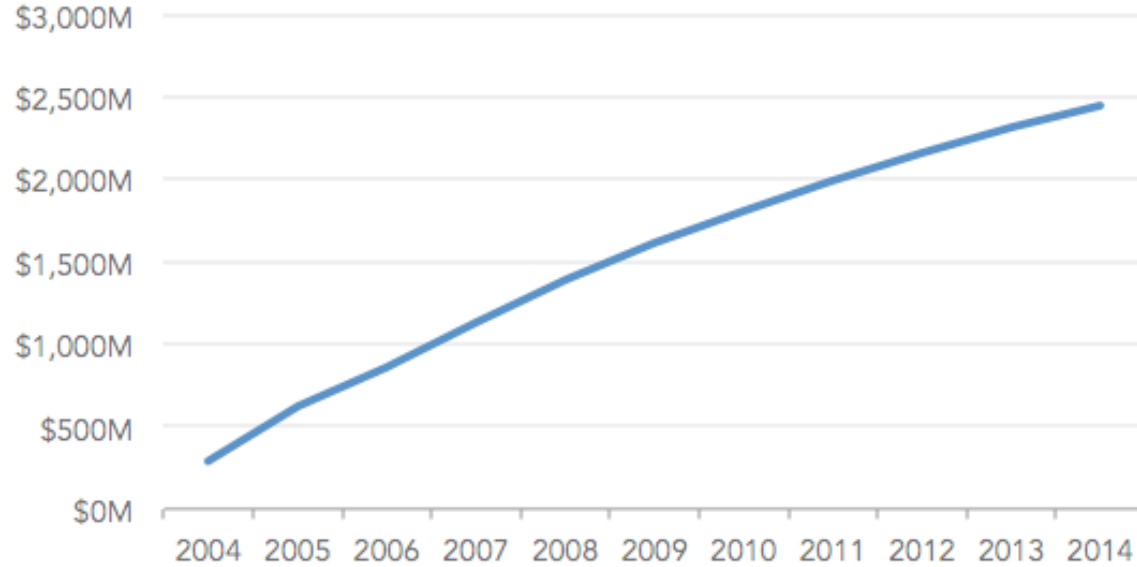
Canadian Perceptions of Donald Trump

Q: Does this describe Donald Trump, or not?

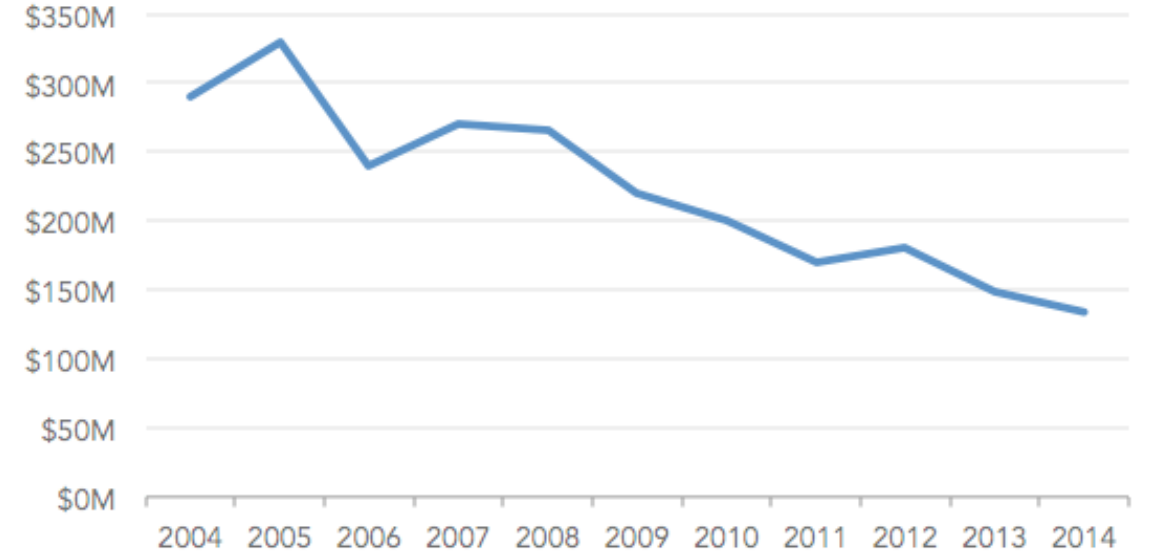


Kümülatif grafikler yerine her aşama ayrı ayrı verilmeli

Cumulative Annual Revenue



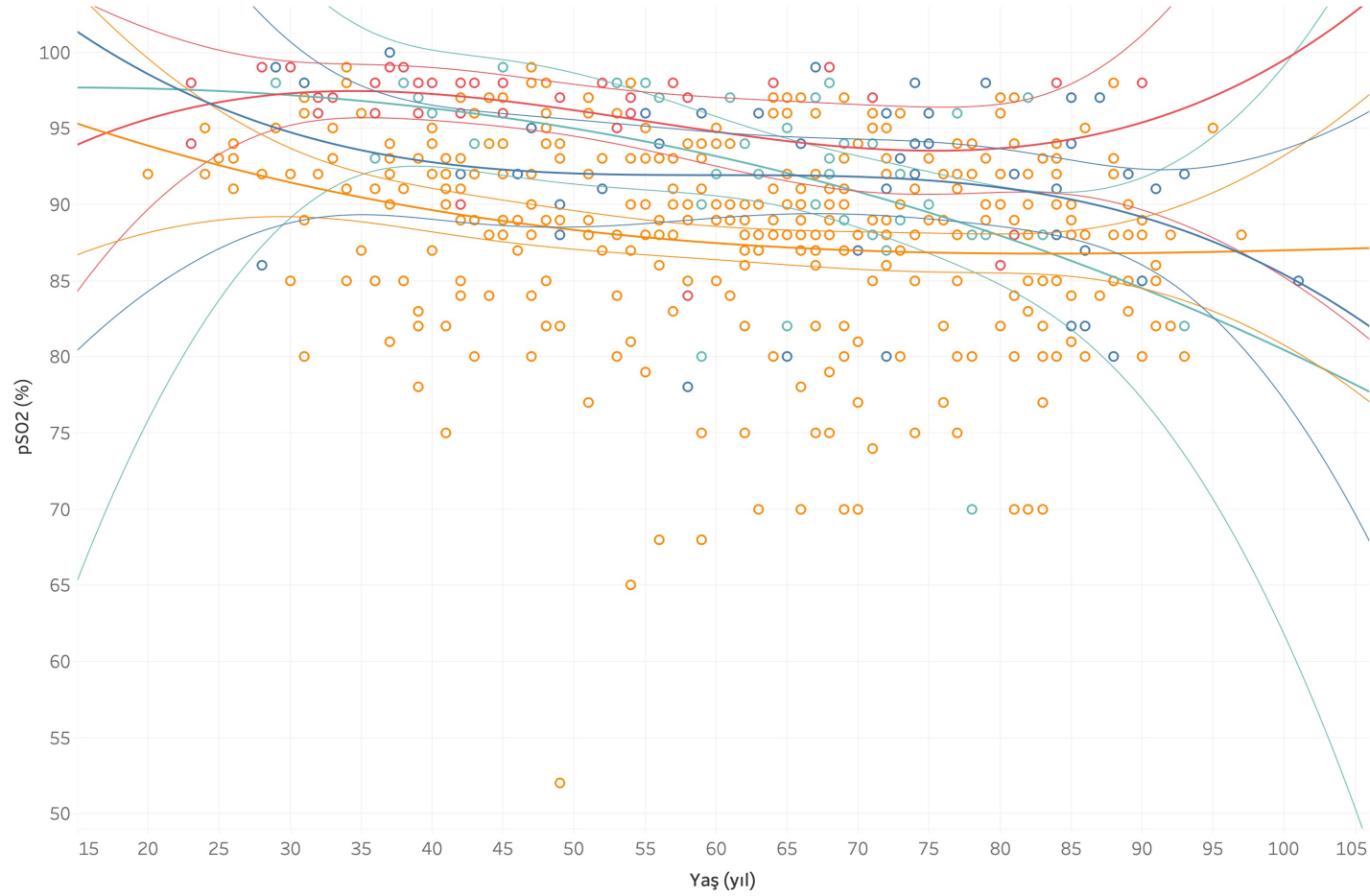
Annual Revenue



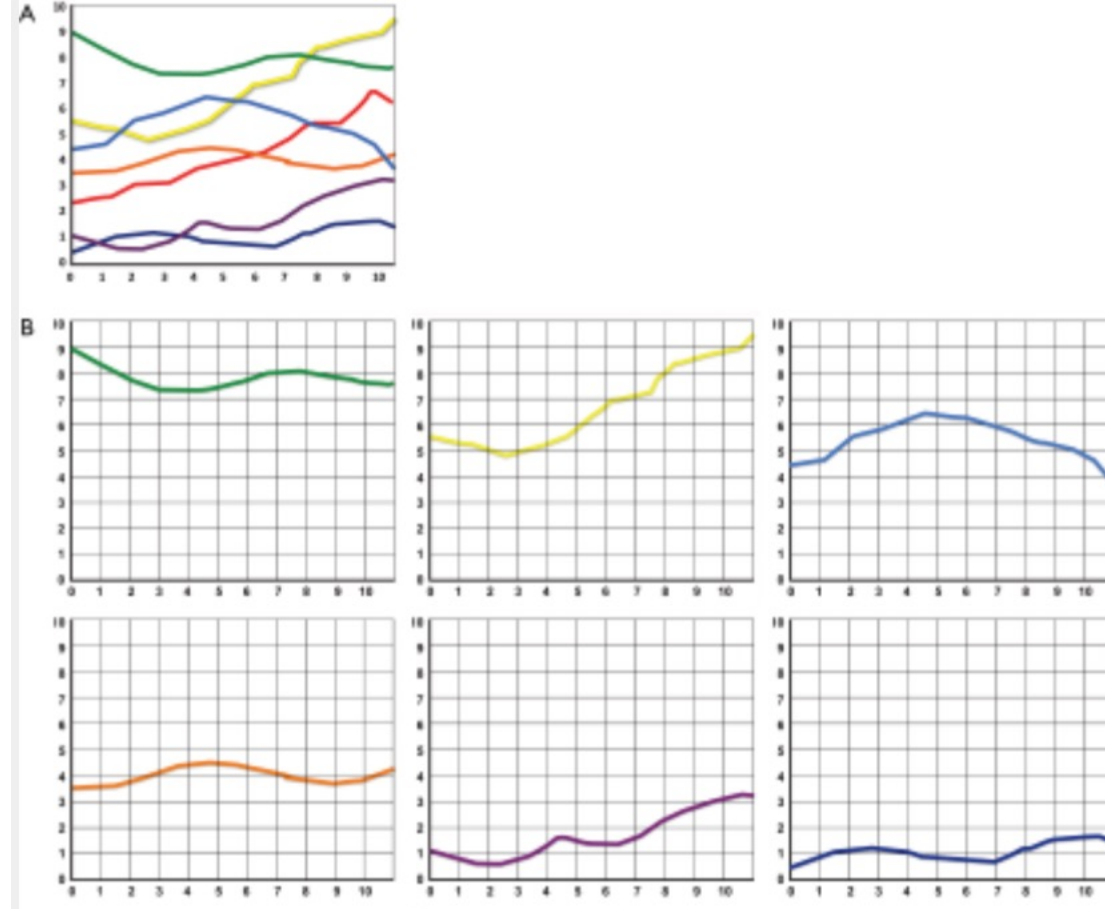
Ana Kurallar 3

- ✖ Ek fayda sağlamadığı sürece renk gerekli değil.
- ✖ Baskı için grafikler **siyah-beyaz net çizgilerle çizilmelidir.**
 - ✖ Gri tonlama, gölgeleme, desenleme, seri işaretleme, kılavuz çizgiler, veri noktalarında metinler ve diğer efektler asgari düzeyde tutulmalı, web ya da ekran sunumlarına saklanmalıdır.
- ✖ Grafikler 2D hazırlanır, **3D kullanılmaz. (Tufte)**
- ✖ Gereksiz mürekkepten kaçının! (Tufte)
 - ✖ Bol bol boşluk kullanın, kalabalık grafikler istenmez.

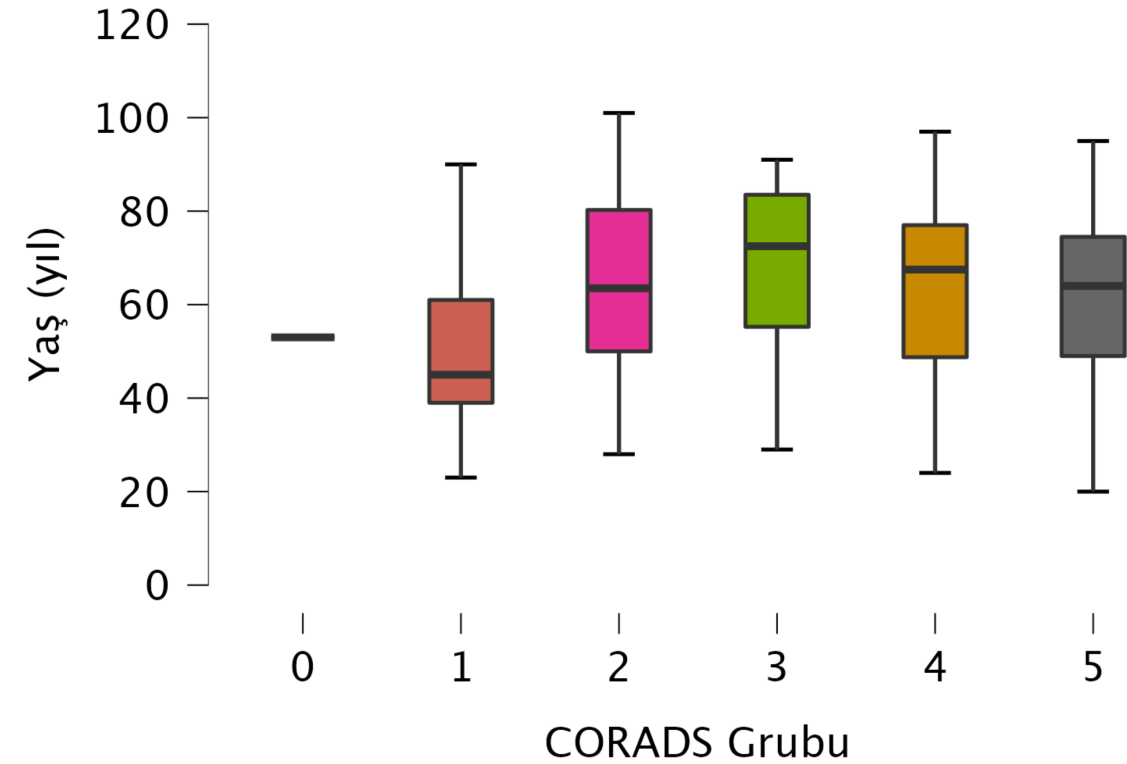
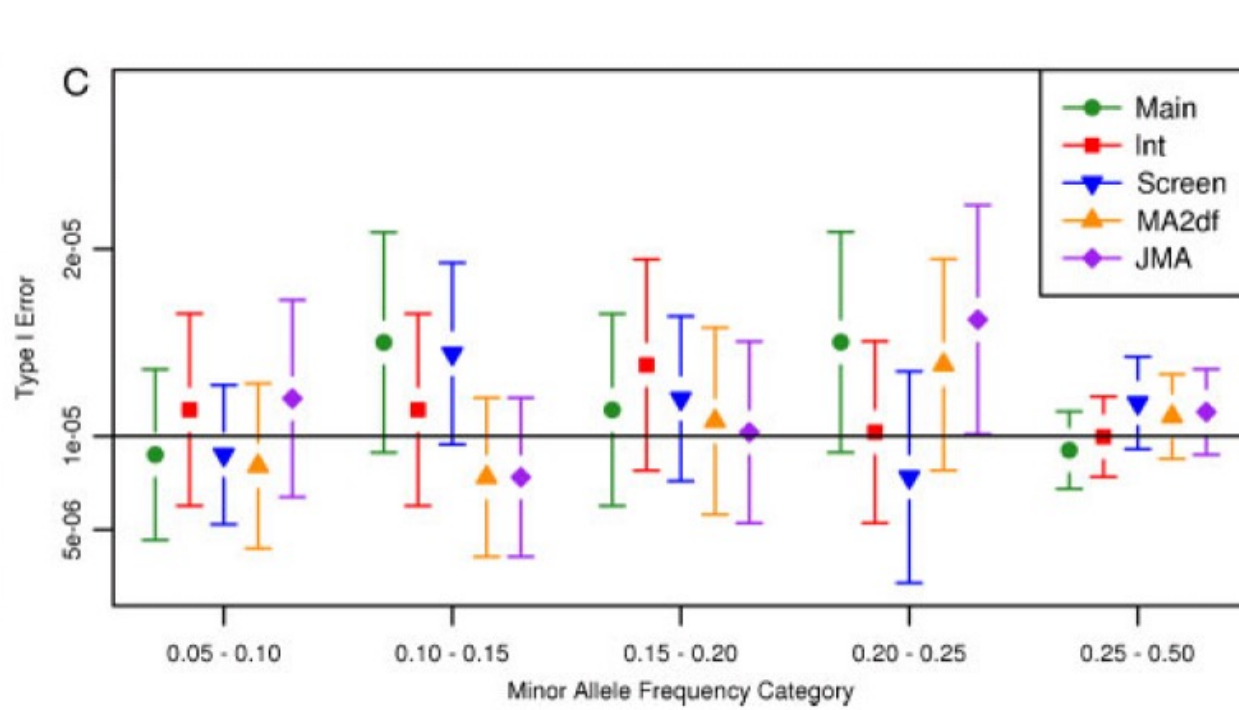
Karmaşık renk ve çizgiler kullanılmamalı



Bir grafik yerine çoklu grafikler fark daha temiz gösterilebilir



Renkler ayrımı kolaylaştırıcaksa kullanılmalı



3D ve kalabalıktan kaçının

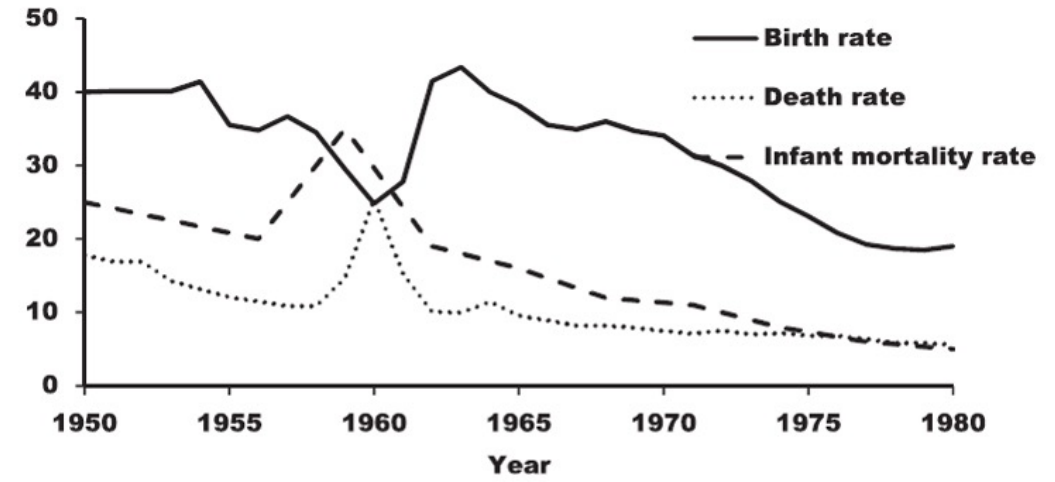
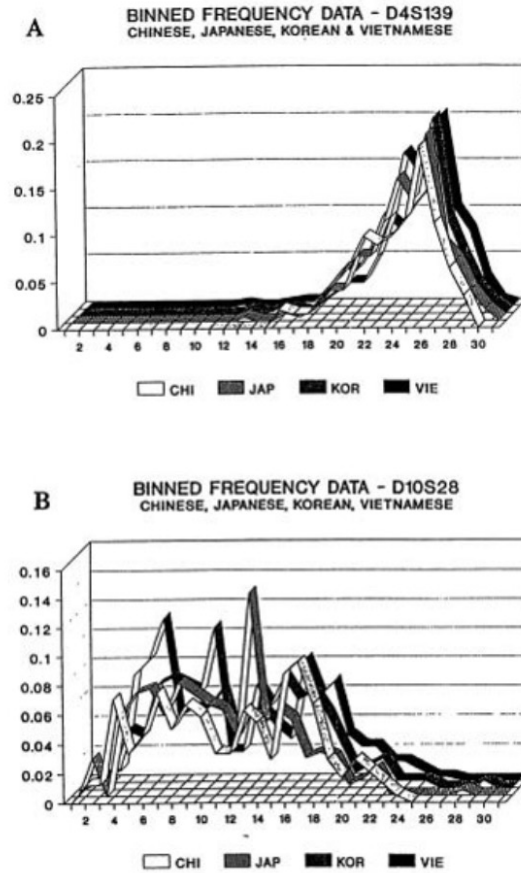
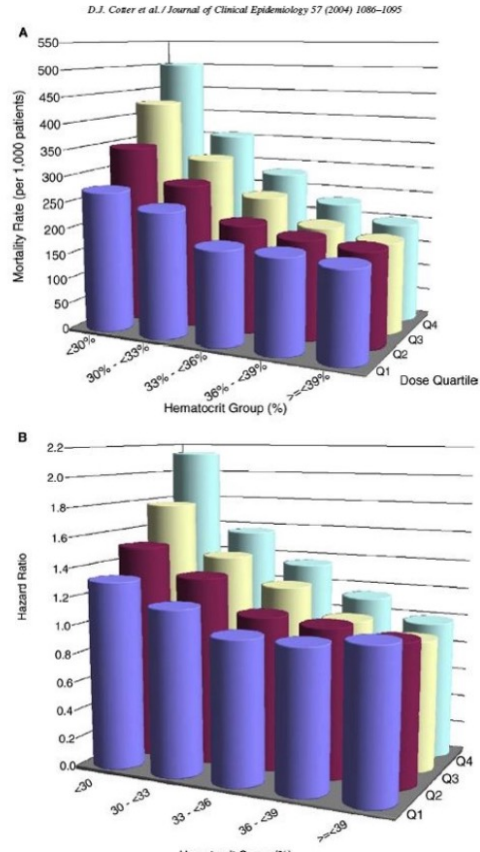


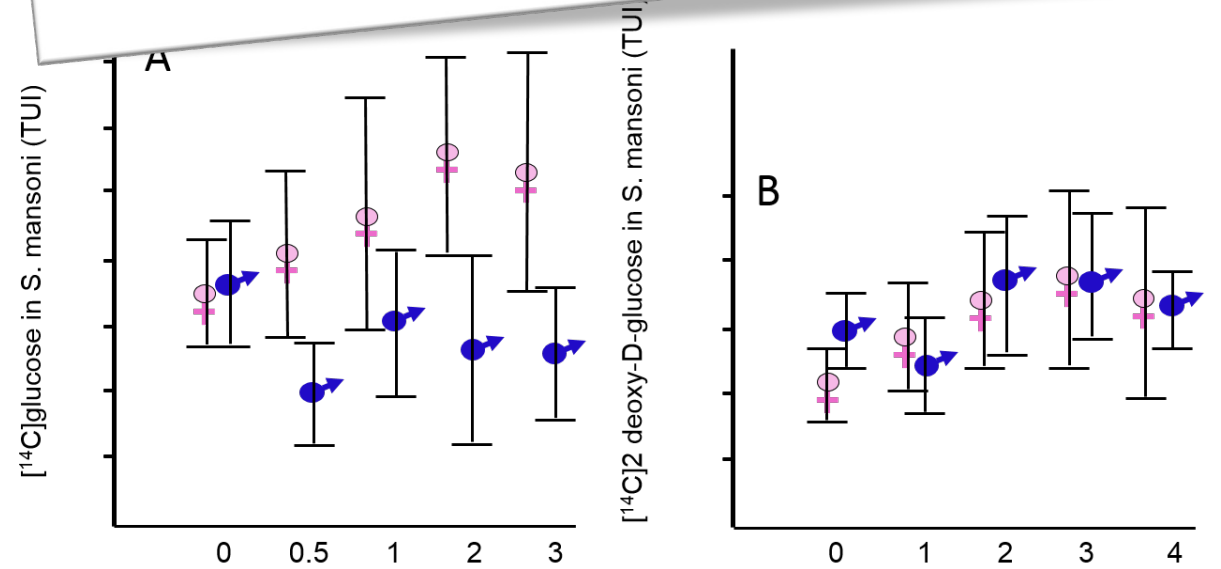
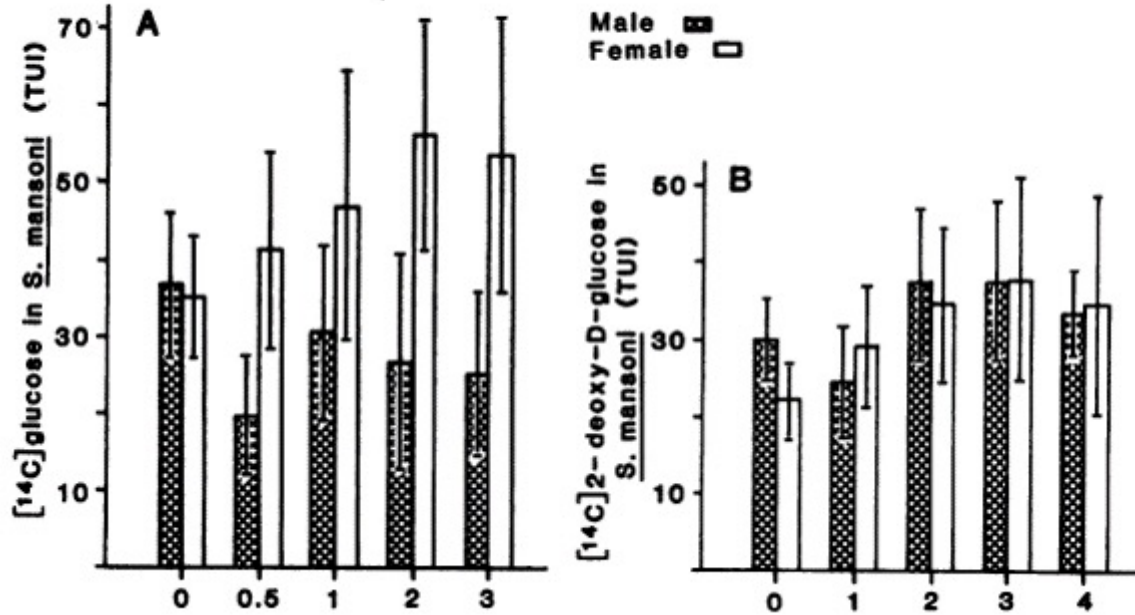
Figure 1. Fertility reduction and excess death rate and infant mortality (per thousand) during the Chinese Famine of 1959-61.

Sources: computed from the 1982 Population Census of China and the 1988 Two-Per-Thousand National Survey of Fertility and Contraception.

Bol boşluk kullanın, gereksiz mürekkepten kaçının

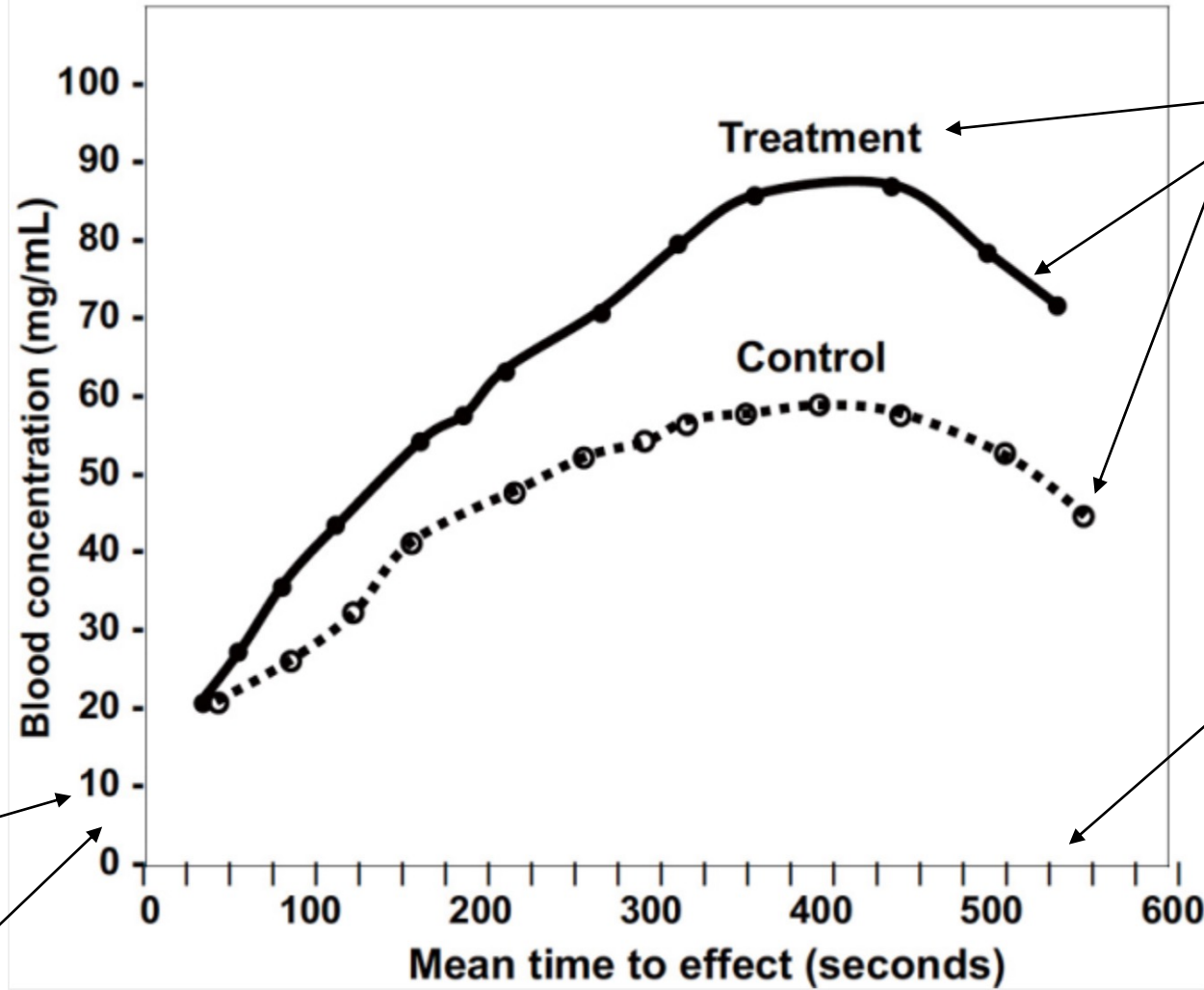
"Just as a good editor of prose ruthlessly prunes unnecessary words, so a designer of statistical graphics should prune out ink that fails to present fresh data-information. Although nothing can replace a good graphical idea applied to an interesting set of numbers, editing and revision are as essential to sound graphical design work as they are to writing."

Edward R. Tufte, "The Visual Display of Quantitative Information"



Temiz grafikler hazırlayın

Birim mutlaka
verilmeli



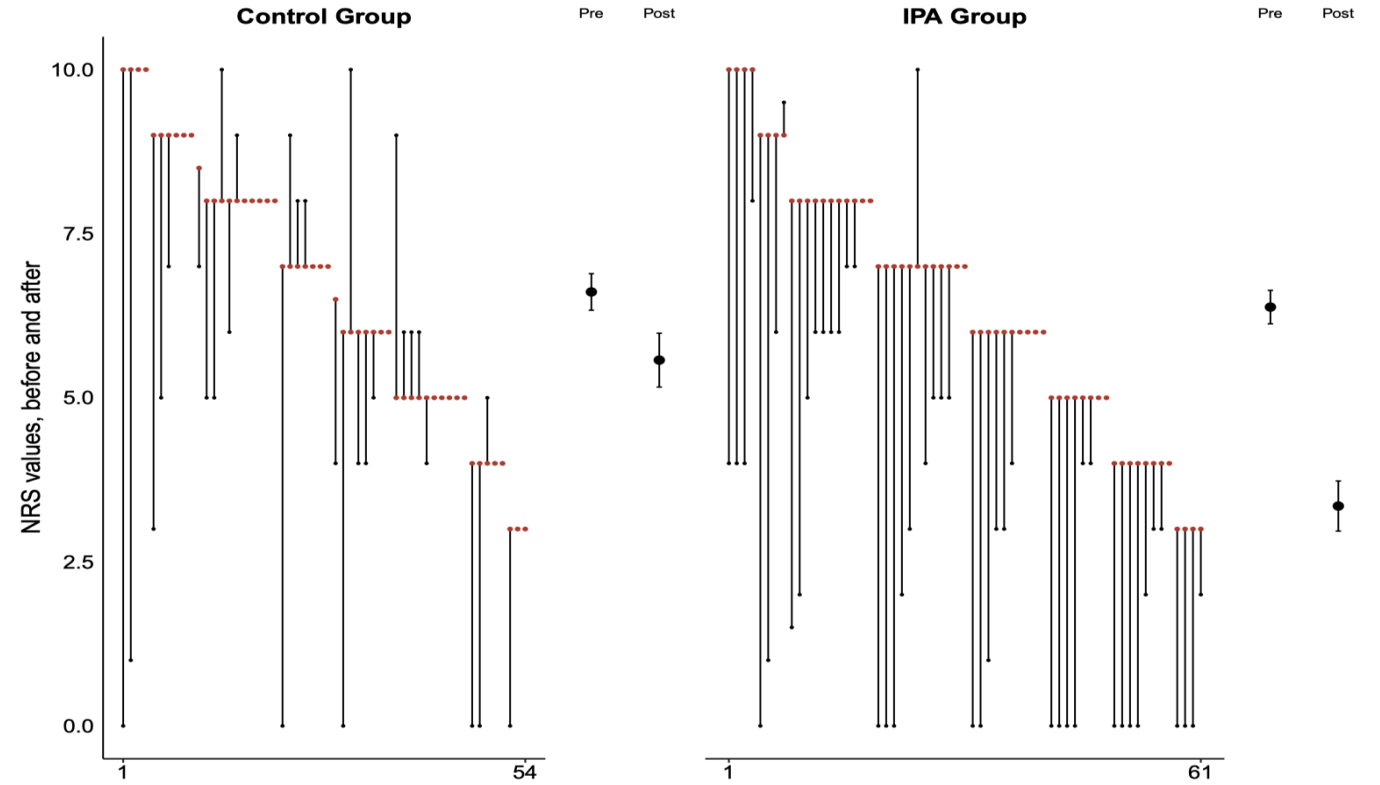
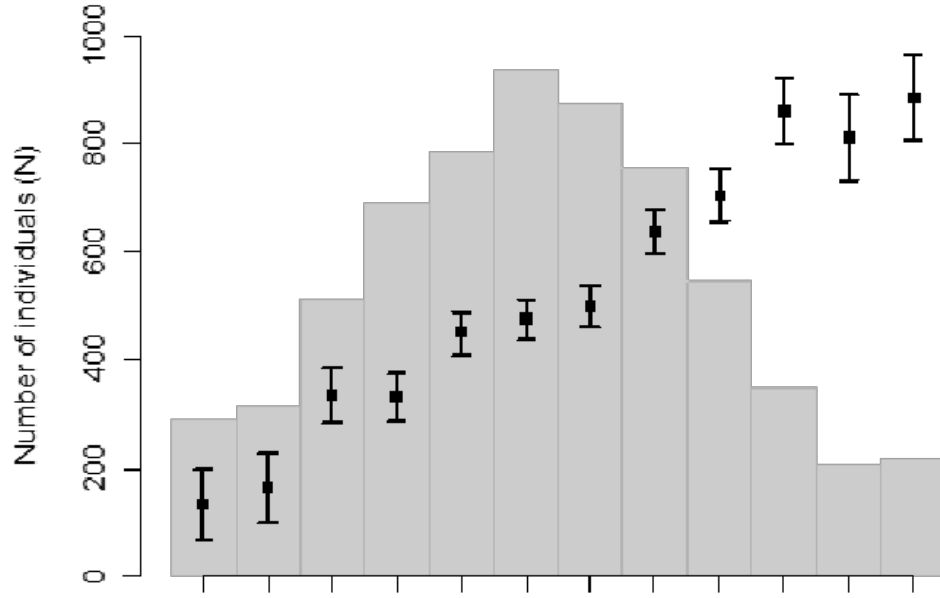
Anahtar (legend)
yerine veri üstünde
gruplama (isim,
kalınlık ve data
noktası çeşidi) daha
temiz durur

Ölçek ve işaretleri
veri alanının dışına
doğru olmalıdır

Aks ölçek etiketleri
okunur olmalı

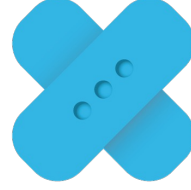
Gereksiz ölçek etiketleri
yazılmamalı (1-10 arası)

Aynı veri anlaşılmayı kolaylaştıracak şekilde farklı ifadelerle aynı grafikte gösterilebilir



Özetle

- ✕ Pay ve sütun grafiklerden, 3D, kalabalık grafiklerden, gereksiz mürekkepten uzak durun.
- ✕ Basit ve temiz çizin.
- ✕ Aks ölçekleri tutarlı olsun.
- ✕ Mutlaka hatayı da gösterin.
 - ✕ Ya SH ya %95 GA mutlaka olsun.
 - ✕ %95 GA daha bilinen olduğundan tercih edilir.

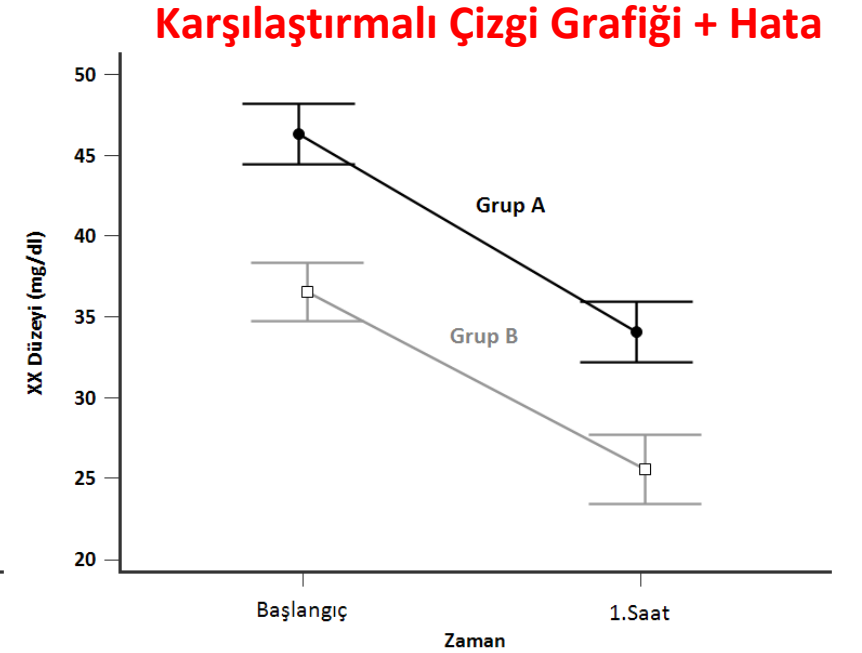
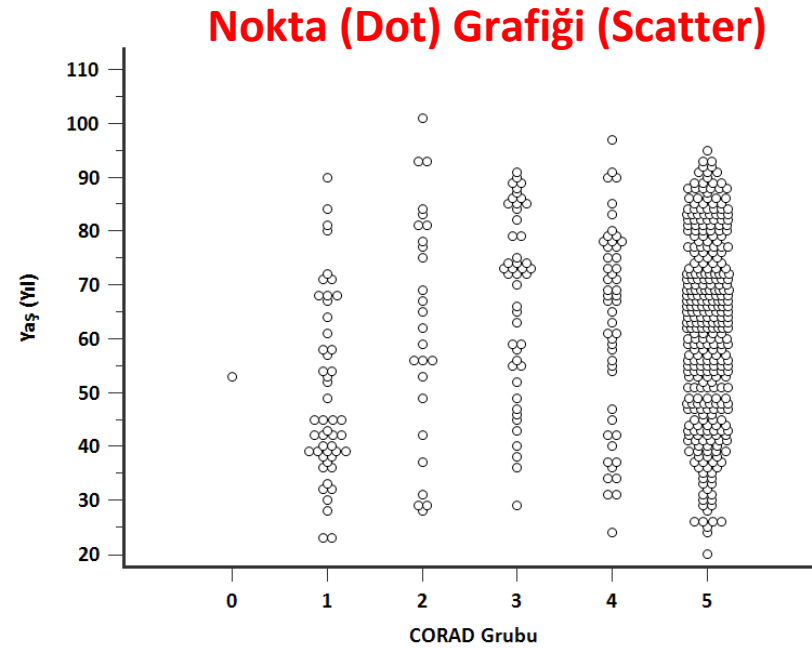
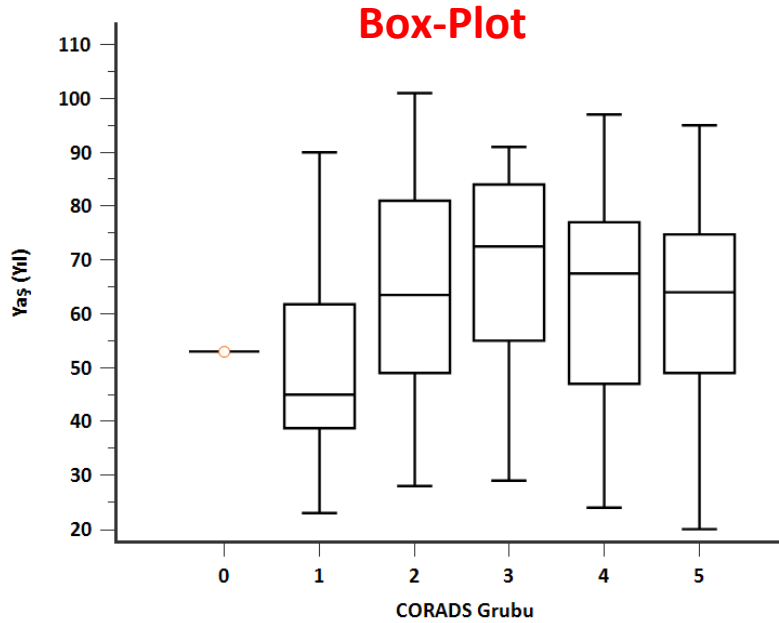
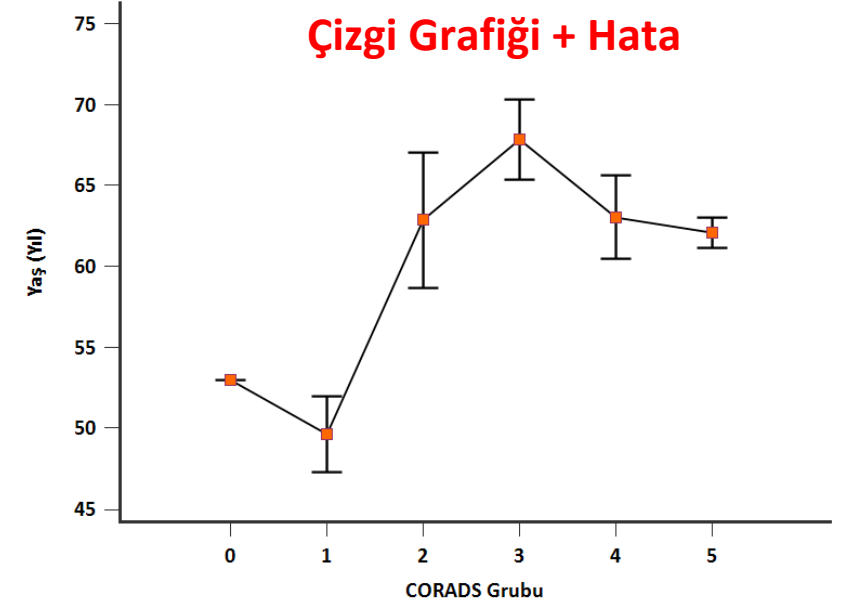
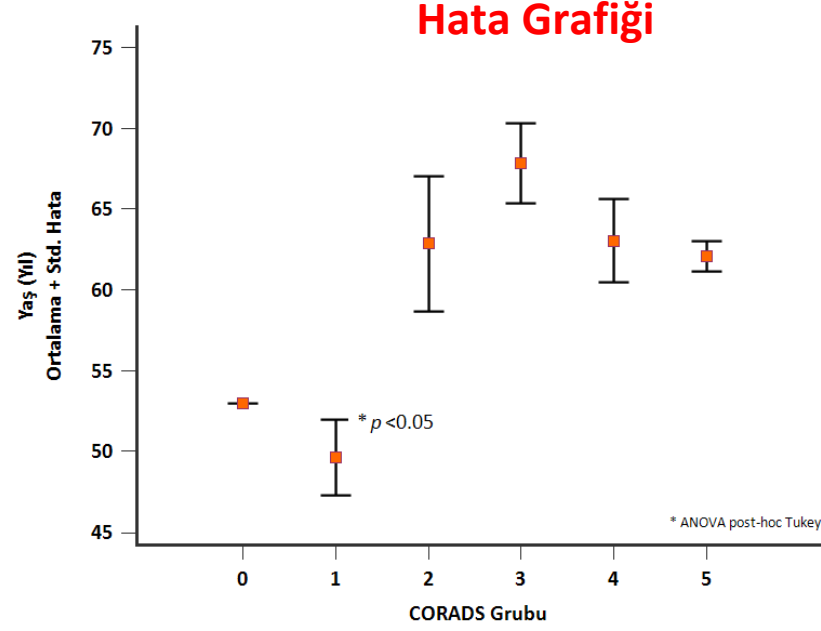
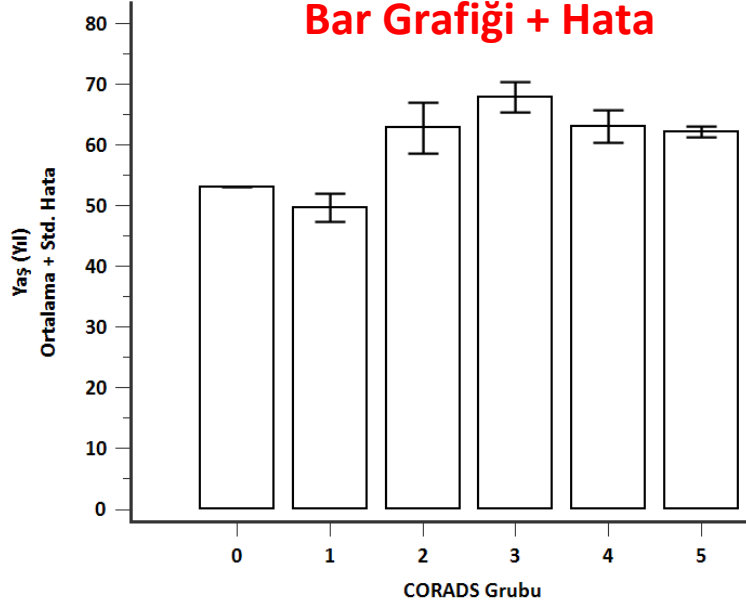


Makalelerde Kullanılacak Temel Grafikler

Prof. Dr. Haldun Akoğlu

Çizelge/Grafik Çeşitleri

- ✕ ~~Pay Grafiği~~
- ✕ ~~Histogram~~
- ✕ Bar (Sütun) Grafiği + Hata
- ✕ Çizgi Grafiği + Hata
- ✕ Hata Grafiği
- ✕ Box-Plot
- ✕ Scatter Plot (ve regresyon eğrileri)
- ✕ Sağkalım eğrileri (Kaplan-Mayer)
- ✕ ROC eğrisi
- ✕ Waterfall grafiği
- ✕ Bland-Altman Uyum Grafiği
- ✕ Alluvial Dönüşüm Grafikleri
- ✕ Meta-analiz: Forest Plot, Youden Plot
- ✕ Area Plot
- ✕ Bubble Vloud
- ✕ Kartogram
- ✕ Heat Map
- ✕ Polar Graph
- ✕ Tree Map
- ✕ Gantt Chart
- ✕



Verinin Gösterimi

Normal Dağılsın
Dağılmasın

Nokta grafiği

Verinin tamamının
gösterilmesi

Normal Dağılsın
Dağılmasın

Box-plot

Verinin yayılımı

Medyan

IQR

Aşırı

Aykırı

Normal
Dağılıyorsa

Hata Grafiği

Verinin yayılımı

Tanımlayıcı

Ortalama + Aralık / SSapma

Verinin kesinliği

Çıkarımsal

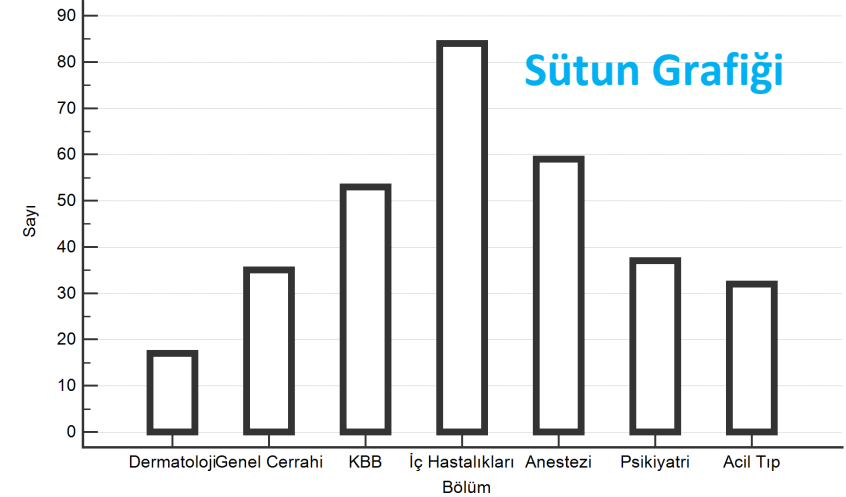
Ortalama + SHata / %95GA

Kategorik

Sıralı
Ordinal

Sırasız
Nominal

Sütun Grafiği



Verinin Gösterimi

Normal Dağılsın
Dağılması

Nokta grafiği

Verinin tamamının
gösterilmesi

Normal Dağılsın
Dağılması

Box-plot

Verinin yayılımı

Medyan

IQR

Aşırı

Aykırı

Normal
Dağılıyorsa

Hata Çubukları

Verinin yayılımı

Tanımlayıcı

Ortalama + Aralık / SSapma

Verinin kesinliği

Çıkarımsal

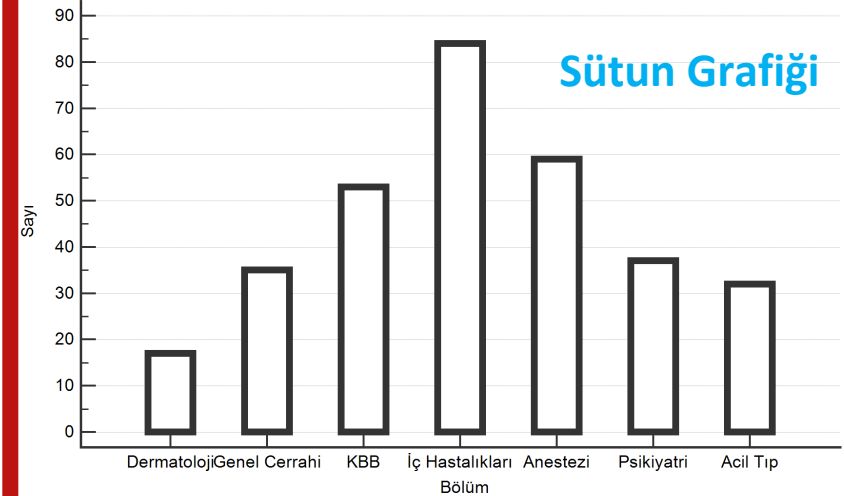
Ortalama + SHata / %95GA

Kategorik

Sıralı
Ordinal

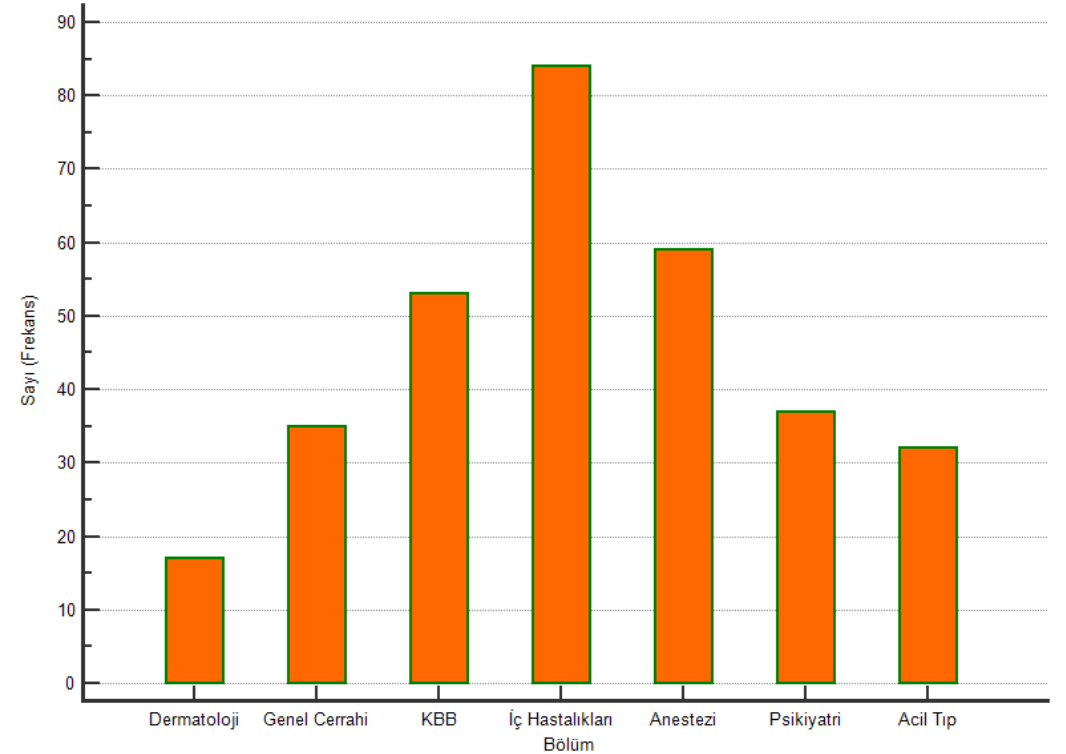
Sırasız
Nominal

Sütun Grafiği

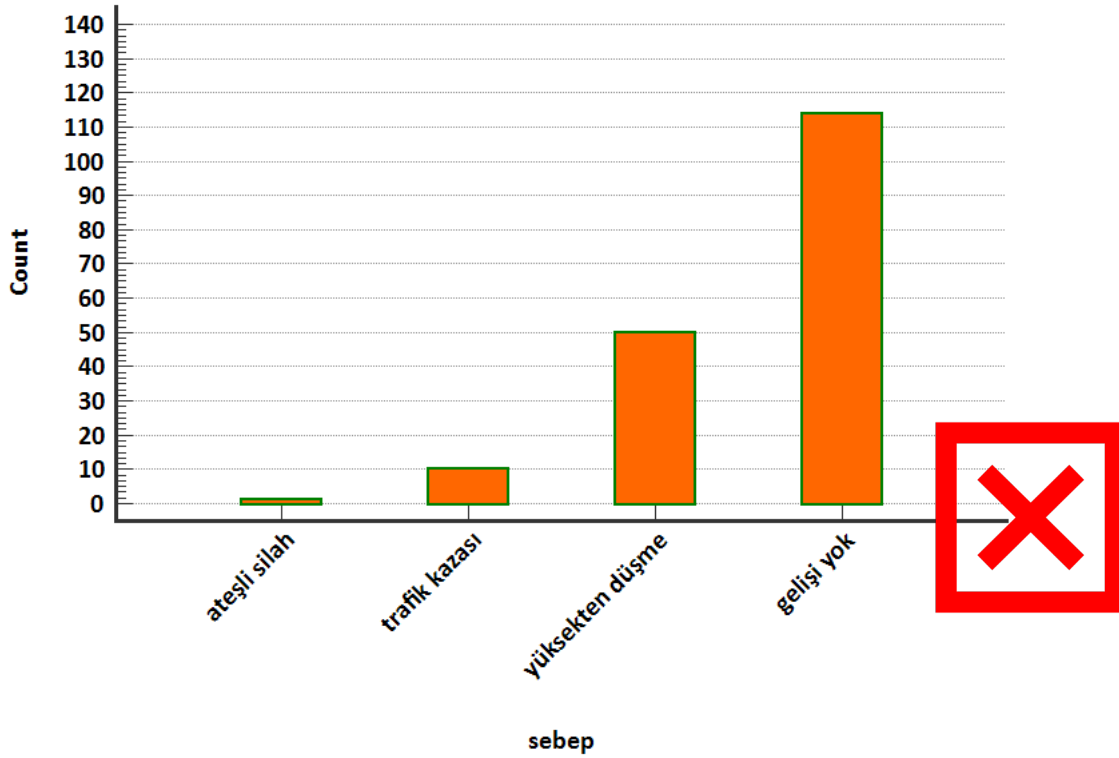


Verinin Gösterilmesi: Kategorik

- ✕ Sütun (Bar) grafik
- ✕ X ekseninde kategorik değişken
- ✕ Y ekseninde Sayı (Frekans)
- ✕ Ya da
- ✕ Y ekseninde % (Proportion)



Bar (sütun) Grafiği



Kategori isimleri yatay ve ayrıntılı

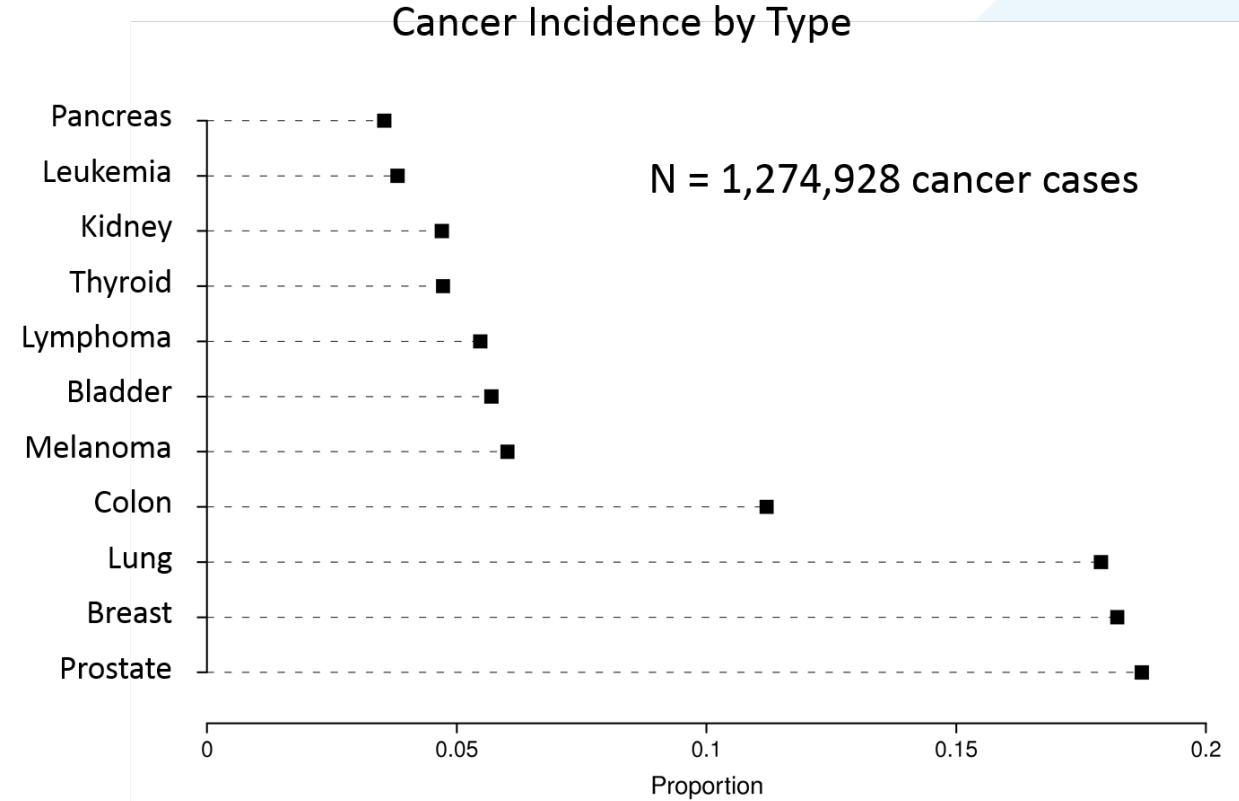
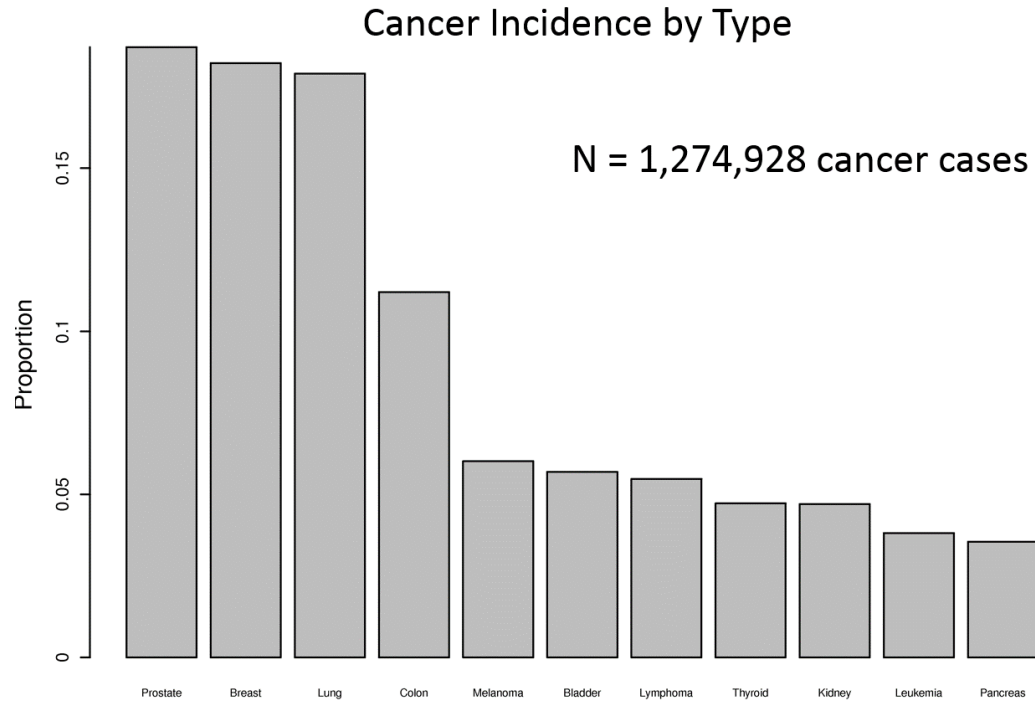
Aks olabildiğince temiz

Frekans % de eklenebilir



Grup çok ve grup isimleri uzunsa yatay bar grafikleri tercih

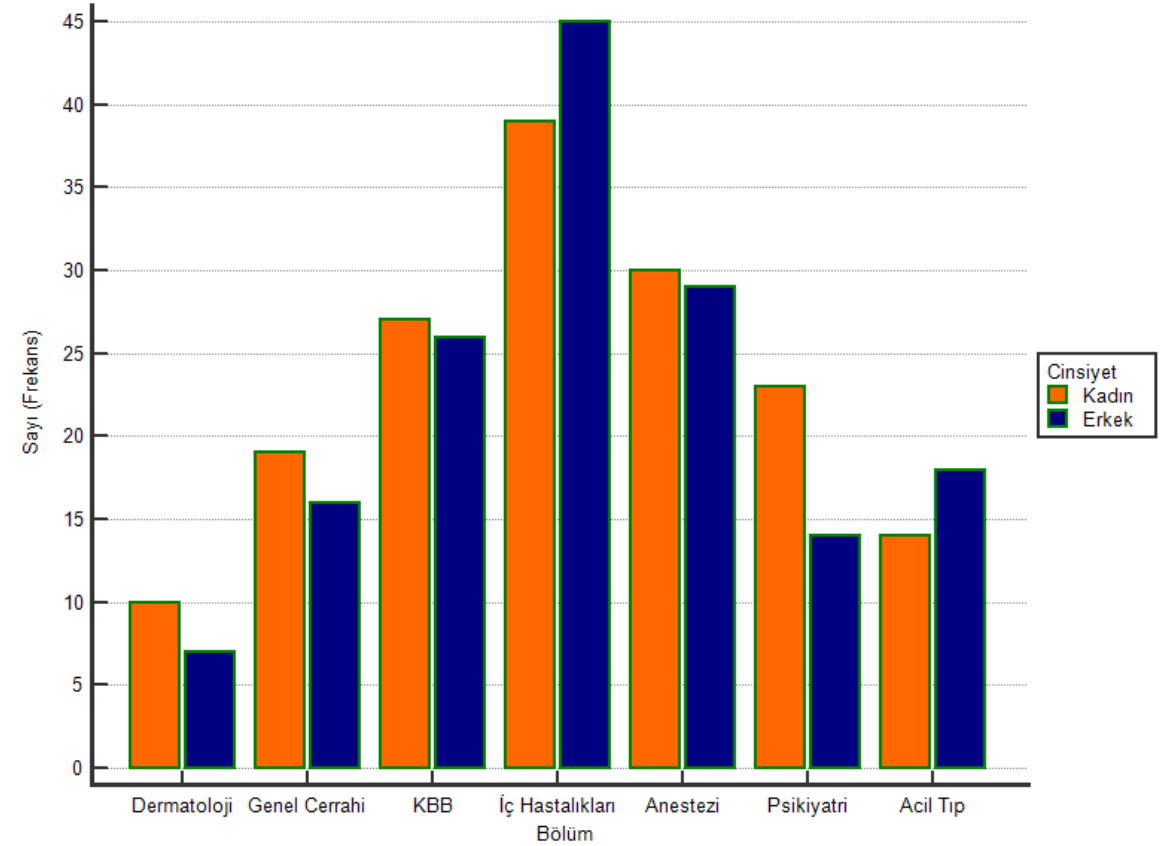
Sütun Grafikler



✖ Kalabalık sütun grafikler yerine aks isimlerinin rahat okunabildiği nokta grafikler tercih edilebilir.

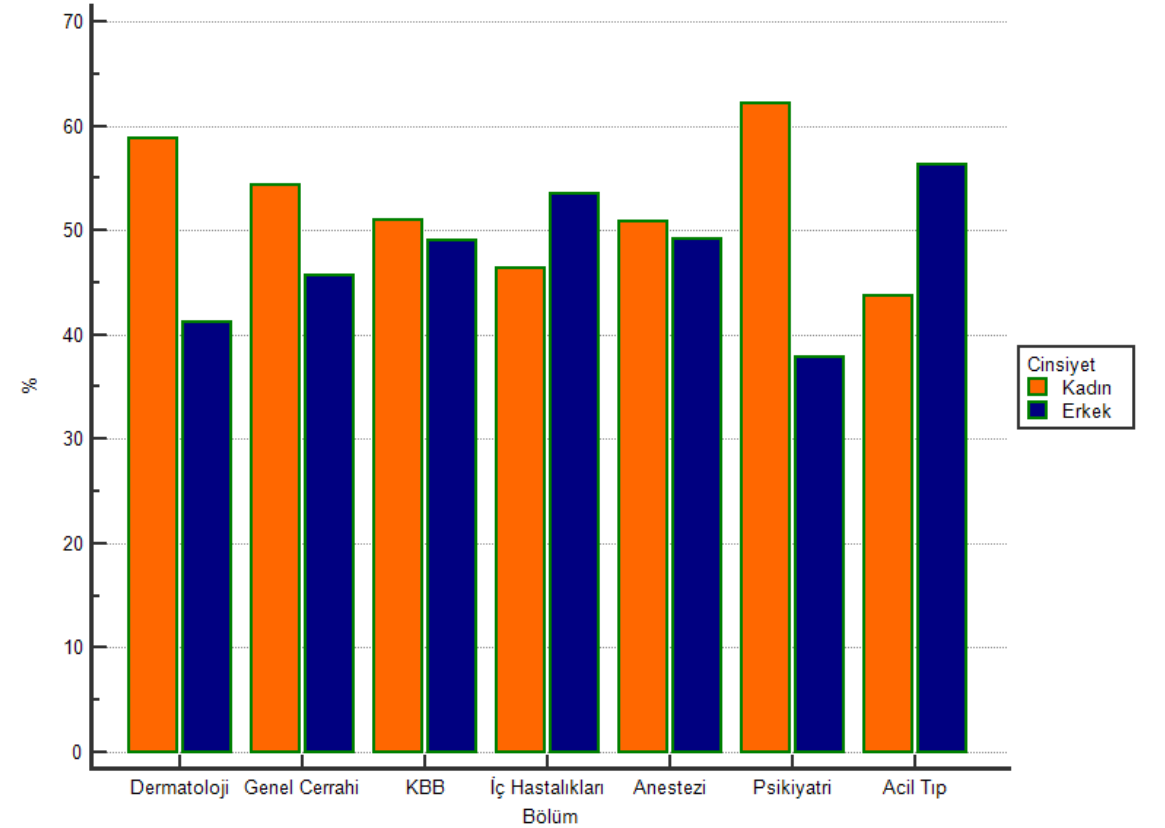
Veri: Kategorik / Gruplar arasında Kategorik x Kategorik

- ✕ Alt gruplar gösterilecekse
 - ✕ Farklı renklerde
 - ✕ Çizimlerde
 - ✕ Sütunlarla alt kategoriler
- ✕ Y ekseninde Sayı (Frekans)



Veri: Kategorik / Gruplar arasında Kategorik x Kategorik

- ✕ Ya da
- ✕ Y ekseninde % (Proportion)
- ✕ Grafiğin değiştiğine dikkat edin.
- ✕ İstatistiksel karşılaştırma grup sayıları değil grup yüzdeleri üzerinden yapılır. O yüzden aslen bu grafik daha önemli. Ama diğeri daha çok raporlanır



Verinin Gösterimi

Sayısal

Kategorik

Normal Dağılsın
Dağılması

Nokta grafiği

Verinin tamamının
gösterilmesi

Normal Dağılsın
Dağılması

Box-plot

Verinin yayılımı

Medyan

IQR

Aşırı

Aykırı

Normal
Dağılıyorsa

Hata Çubukları

Verinin yayılımı

Tanımlayıcı

Ortalama + Aralık / SSapma

Verinin kesinliği

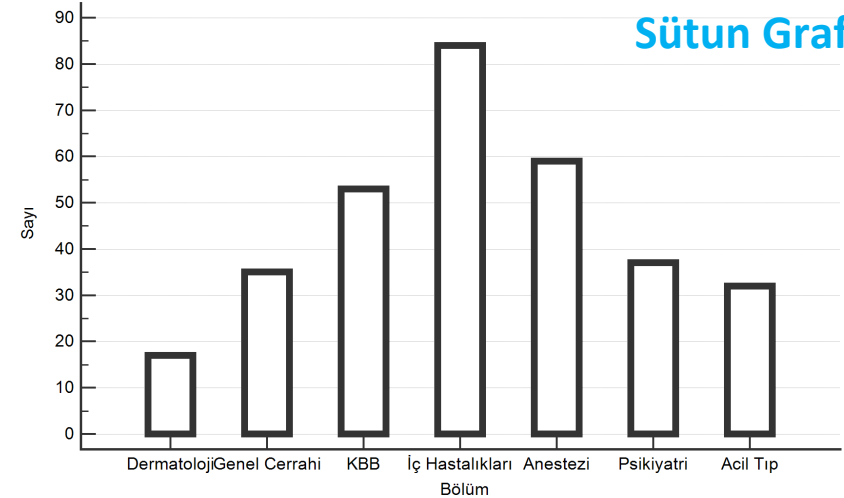
Çıkarımsal

Ortalama + SHata / %95GA

Sıralı
Ordinal

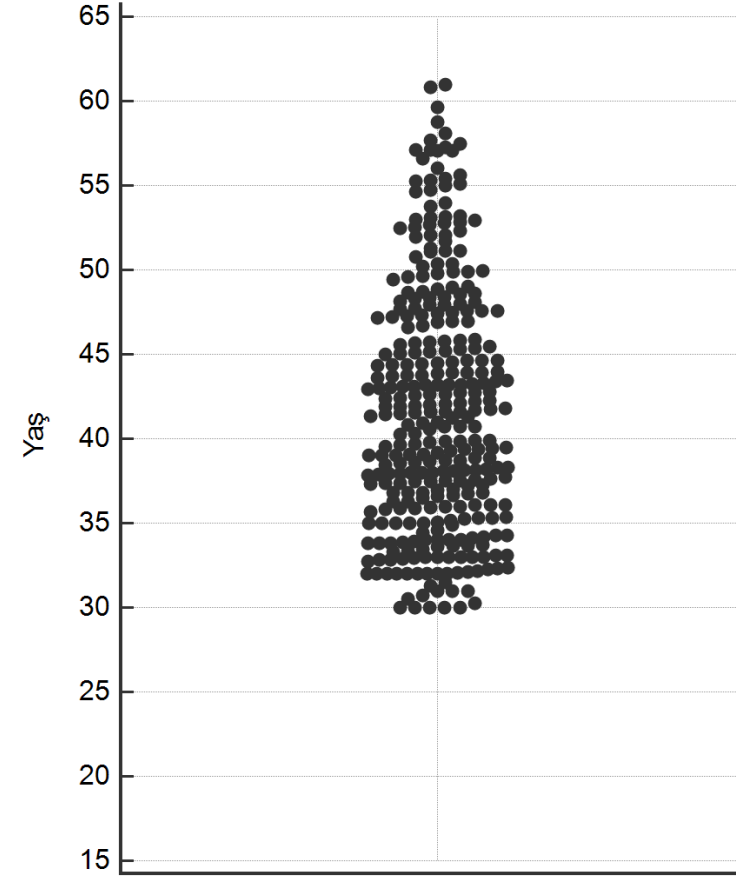
Sırasız
Nominal

Sütun Grafiği



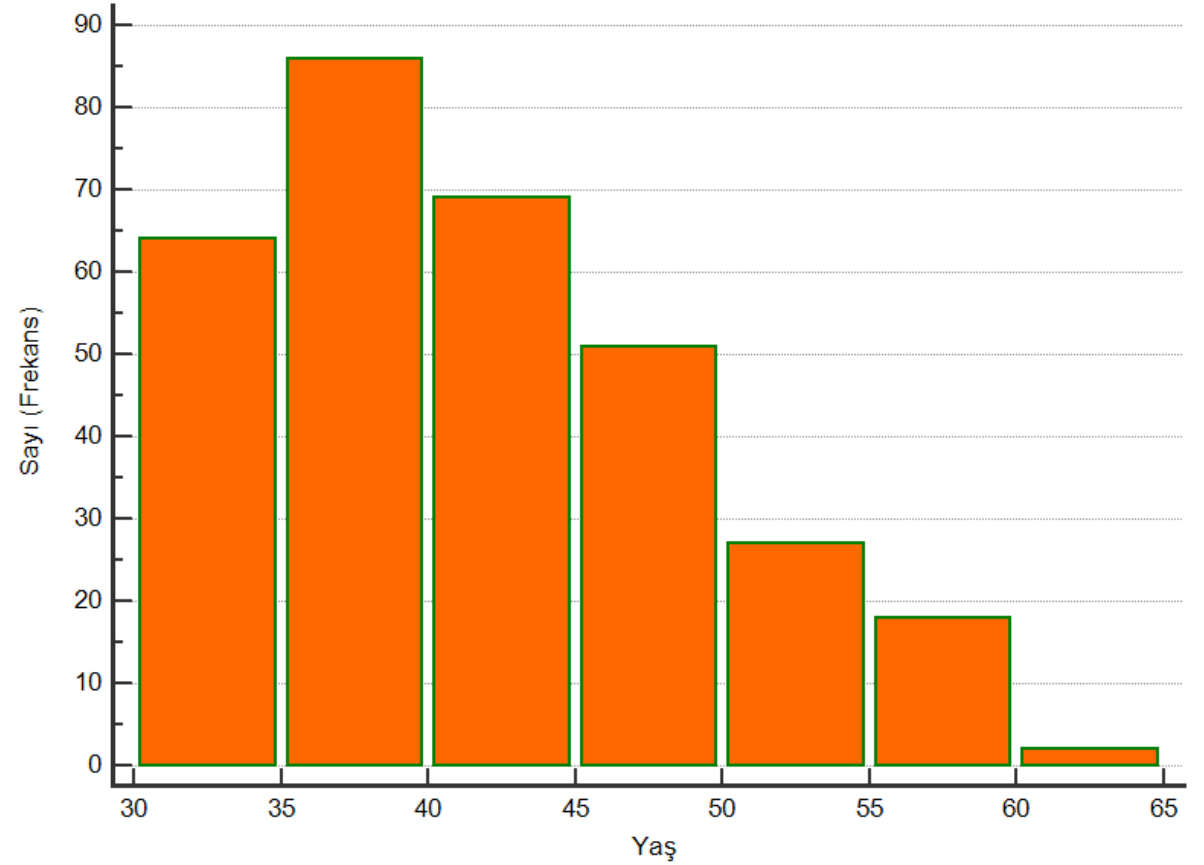
Sayısal verinin ve yayılımının gösterimi: Nokta grafiği (dot plot)

- ✕ Her vaka işaretlenir.
- ✕ Tüm veriler tek seferde görüntülenir.
- ✕ Yayılım gösterir.
- ✕ Merkez tahmin edilebilir ama göstermez.
- ✕ Verinin normal ya da normal olmayan şekilde dağılması hiç önemli değildir.



Sayısal verinin ve yayılımının gösterimi: Histogram

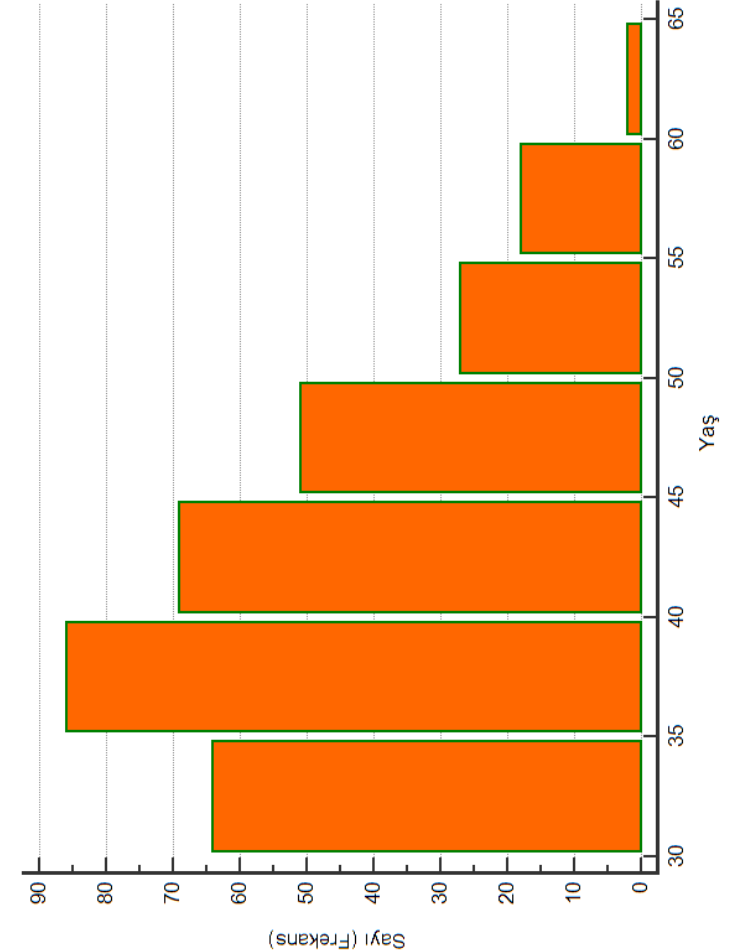
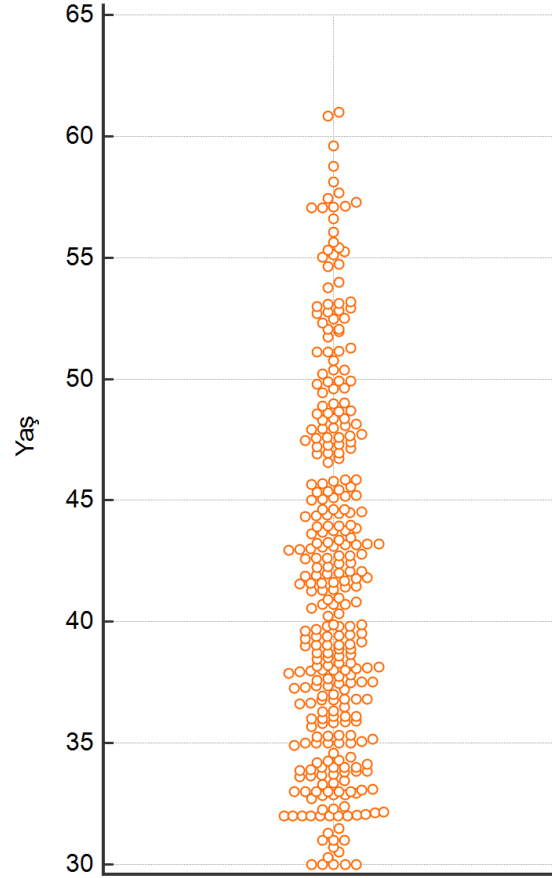
- ✕ Sütun (Bar) grafiğın özel bir formu = Histogram
- ✕ X ekseninde sayısal değışkenin kategorilere (bin) bölünmüş hali
- ✕ Y ekseninde her bir bin içerisindeki Sayı (Frekans)
- ✕ Sütunlar daha geniş yapışık ya da neredeyse yapışık çizilir



Dot-plot > Histogram

Sayısal verinin ve yayılımının gösterimi

- ✕ Histogram belirlenmiş sabit aralıktaki vaka sayılarını gösterir.
- ✕ Dot plotun birebir aynısıdır aslında.



Verinin Gösterimi

Normal Dağılsın
Dağılmasın

Nokta grafiği

Verinin tamamının
gösterilmesi

Sayısal

Kategorik

Sıralı
Ordinal

Sırasız
Nominal

Normal Dağılsın
Dağılmasın

Box-plot

Verinin yayılımı

Medyan

IQR

Aşırı

Aykırı

Normal
Dağılıyorsa

Hata Çubukları

Verinin yayılımı

Tanımlayıcı

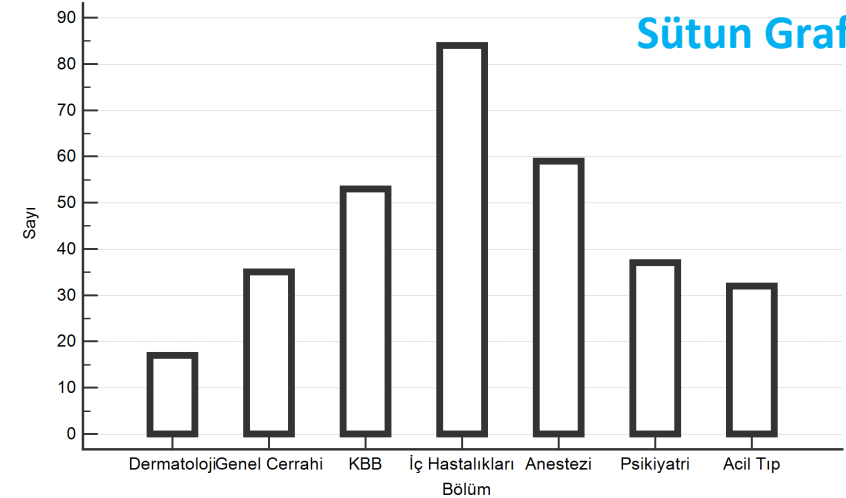
Ortalama + Aralık / SSapma

Verinin kesinliği

Çıkarımsal

Ortalama + SHata / %95GA

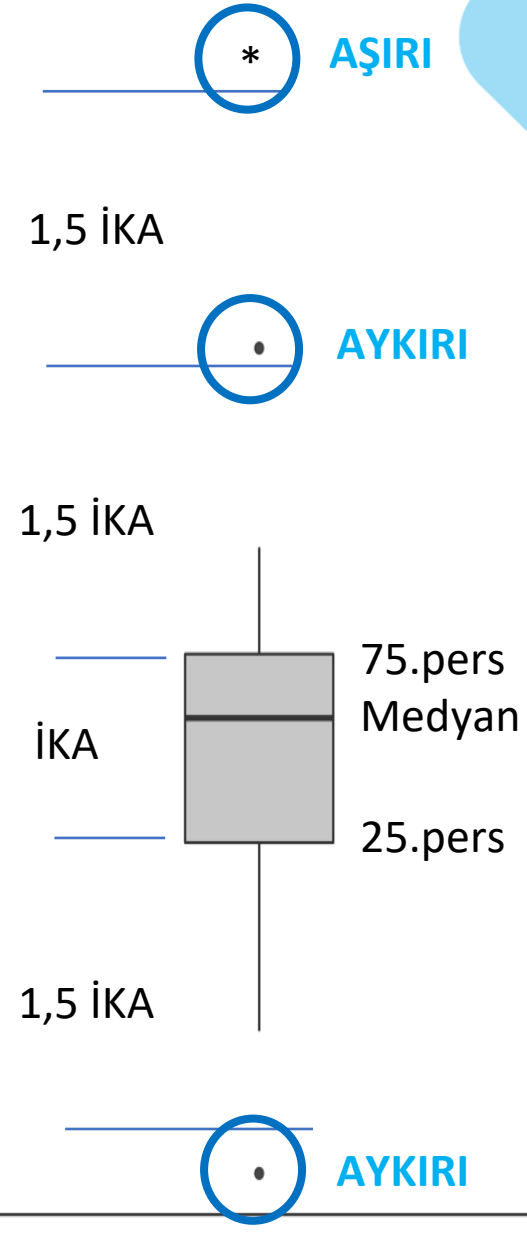
Sütun Grafiği



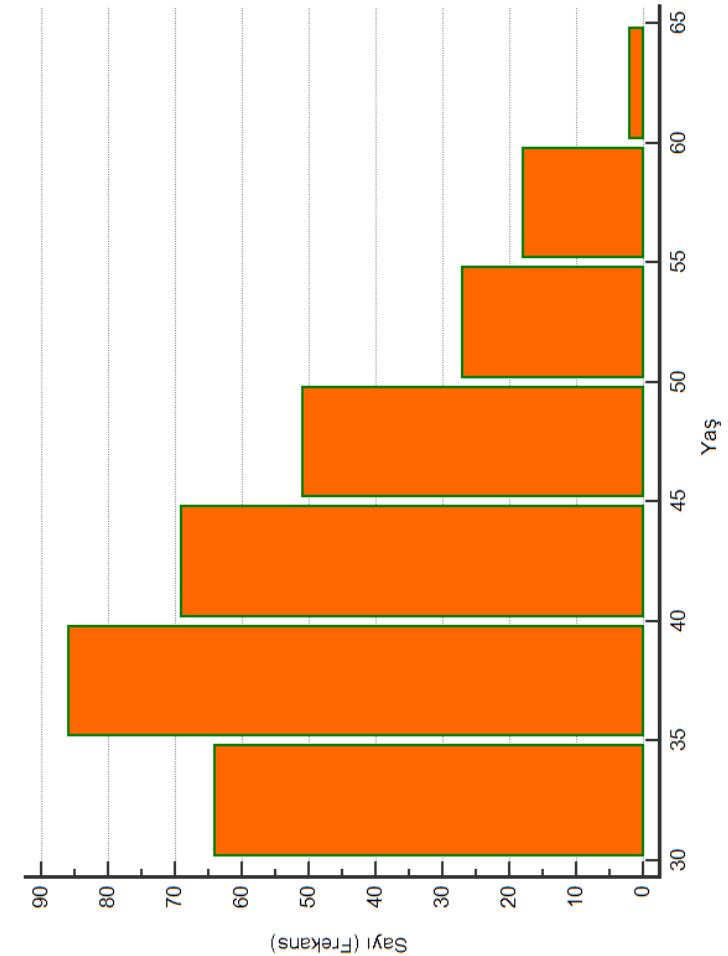
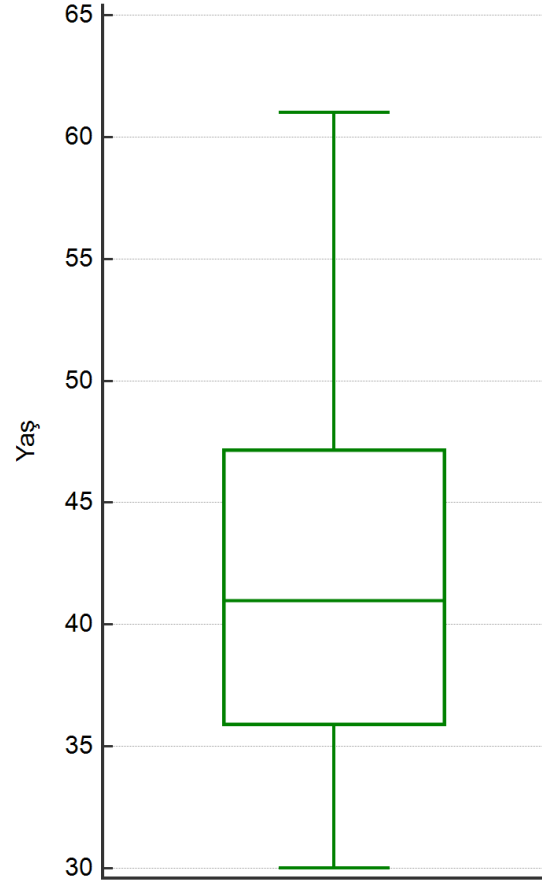
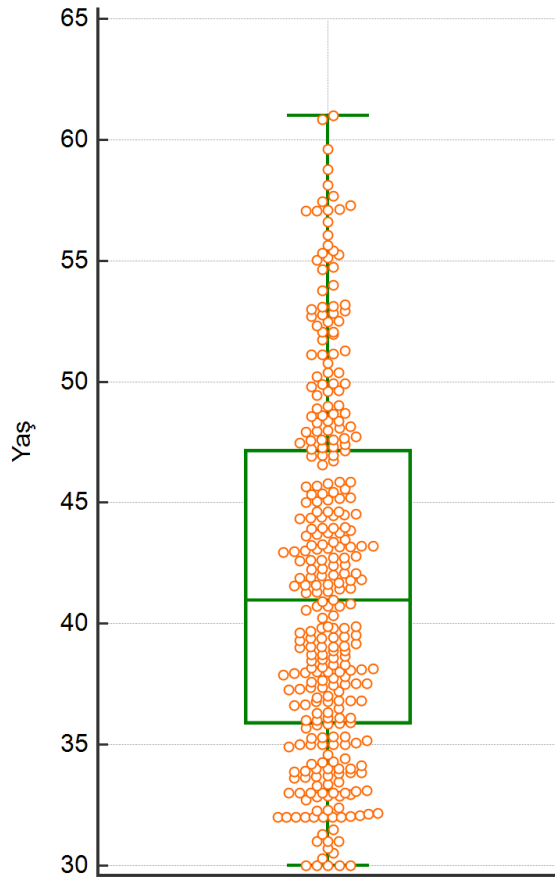
Aykırı ve Aşırı Değerler

Box-Plot (Kutu-Çizgi) Grafiği

- ✖ **Medyan, İKA, Min ve Maks** değerler ile çizilir.
- ✖ Aykırı ve Aşırı değerleri gösterir.
- ✖ **1,5 İKA'dan daha uzak değerler AYKIRI**
- ✖ **3 İKA'dan uzak değerler AŞIRI**
- ✖ Hem normal dağılıma uyumu zorlaştırırlar hem de matematiksel olarak hesapları karıştırırlar.
- ✖ **Sayısal değişkenlerde Aykırı değer olup olmadığını en kolay Box-Plot grafiği ile inceler, ona göre ilerleriz.**



Dot Plot >> Box-Plot >> Histogram İlişkisi

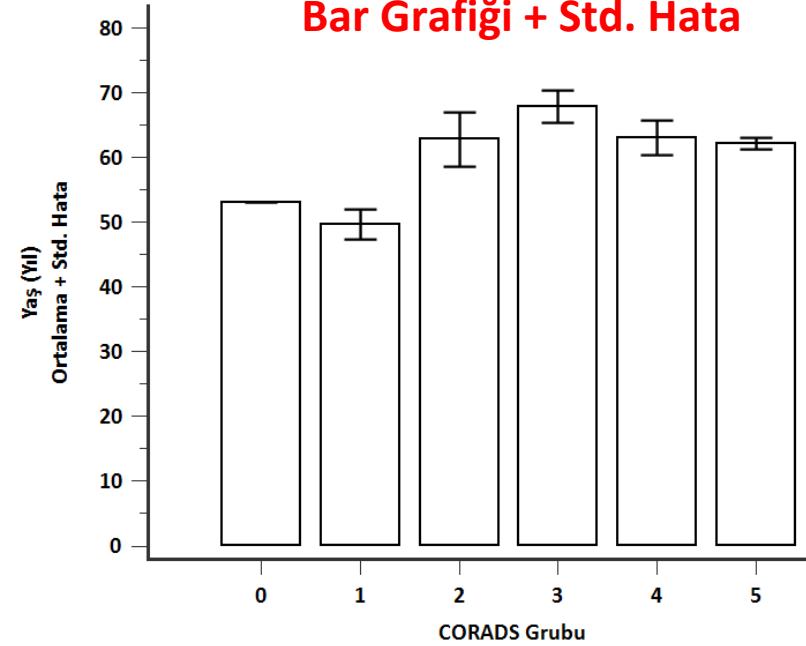


Sütun Grafikler yerine:

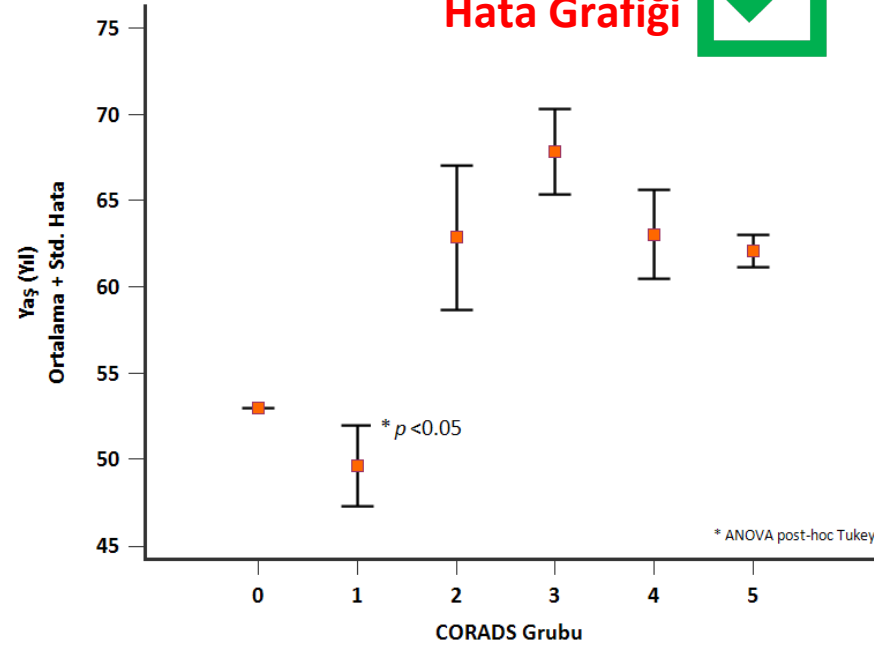
Gruplar arasındaki farkı göstermek istiyorsak

Grupların dağılımlarını ve aykırı değerleri

Bar Grafiği + Std. Hata

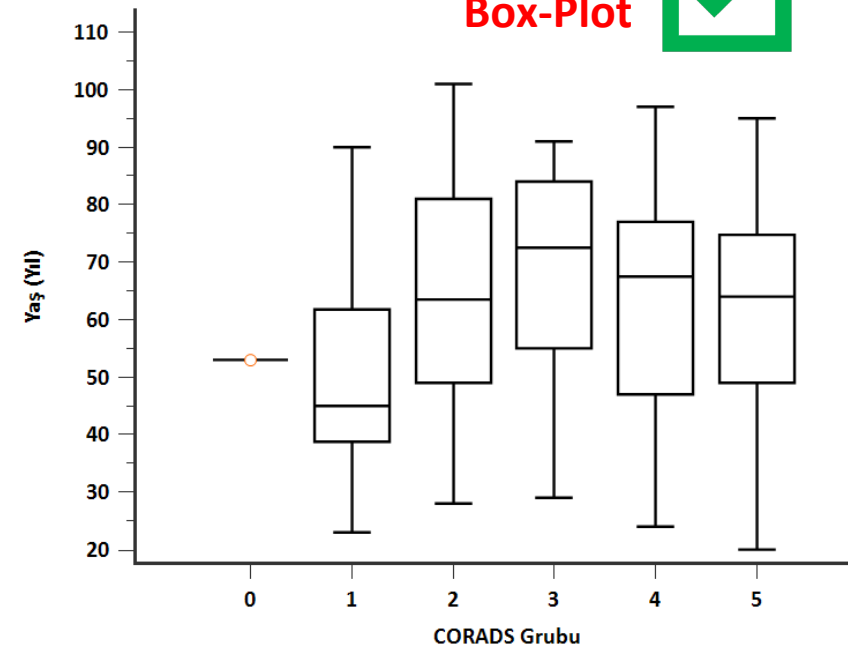


Hata Grafiği



Fark

Box-Plot



Dağılım

Verinin Gösterimi

Normal Dağılsın
Dağılması

Nokta grafiği

Verinin tamamının
gösterilmesi

Normal Dağılsın
Dağılması

Box-plot

Verinin yayılımı

Medyan

IQR

Aşırı

Aykırı

Sayısal

Kategorik

Normal
Dağılıyorsa

Hata Çubukları

Verinin yayılımı

Tanımlayıcı

Ortalama + Aralık / SSapma

Verinin kesinliği

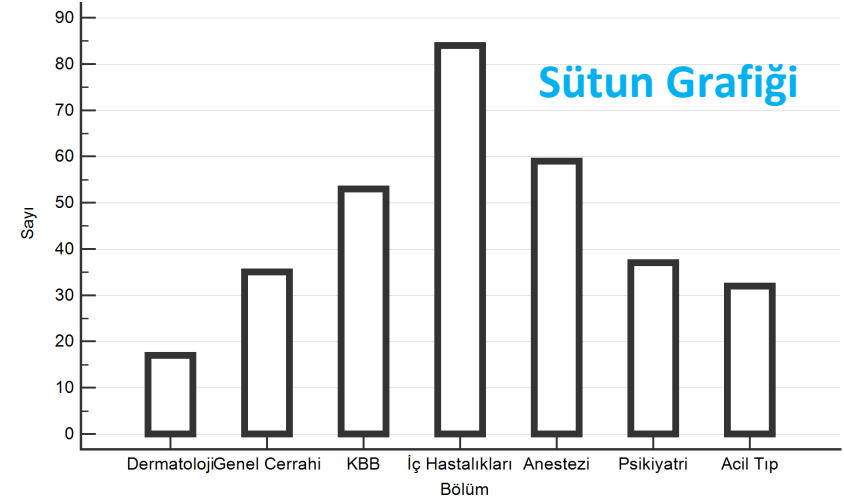
Çıkarımsal

Ortalama + SHata / %95GA

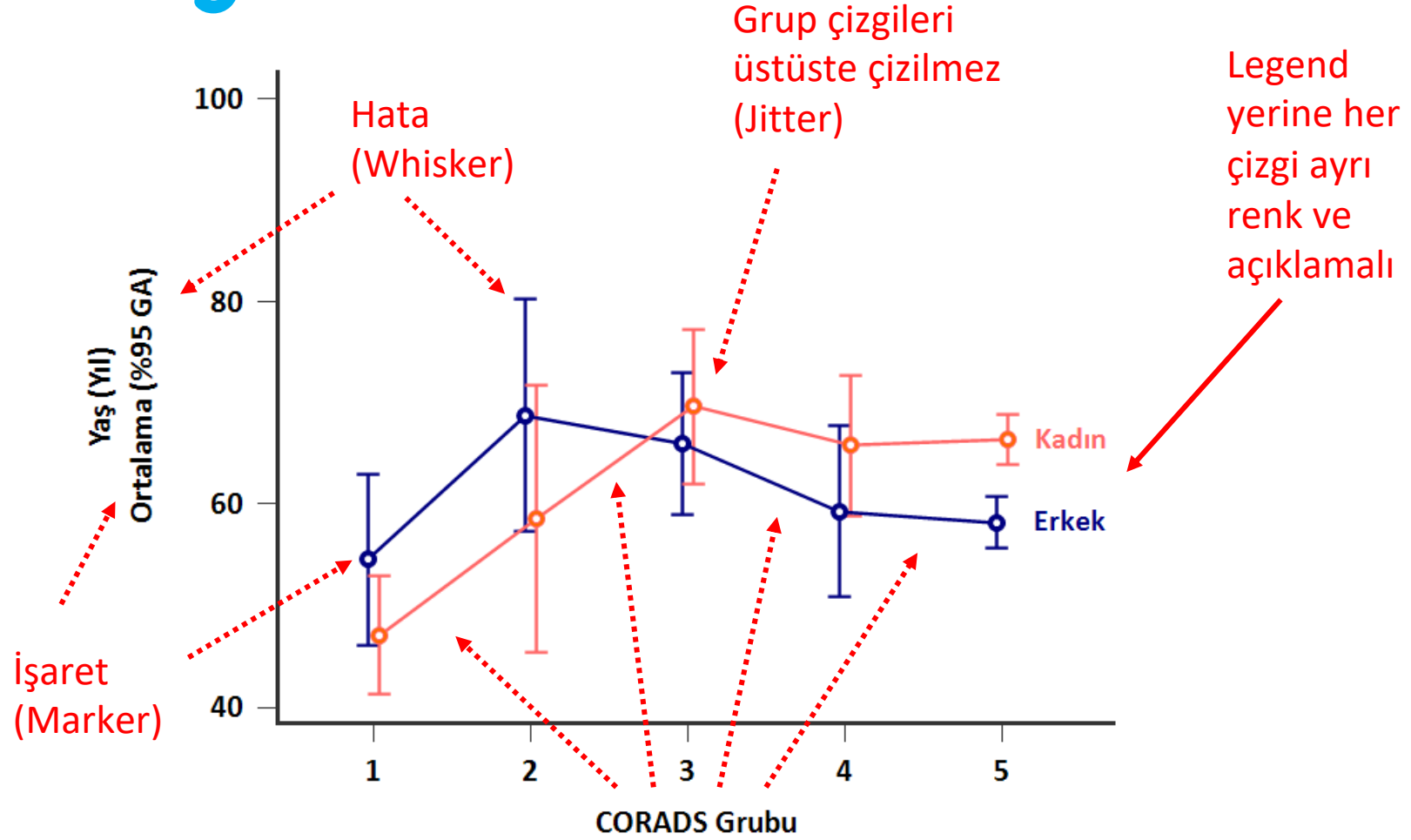
Sıralı
Ordinal

Sırasız
Nominal

Sütun Grafiği

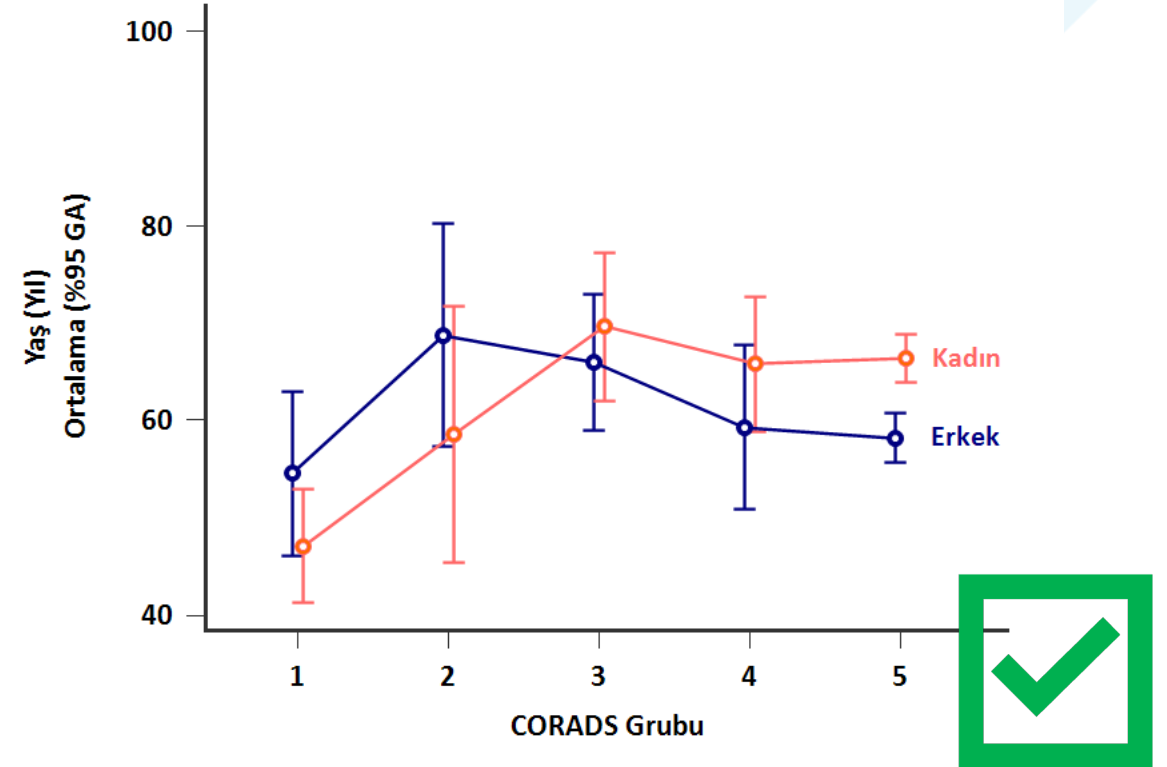
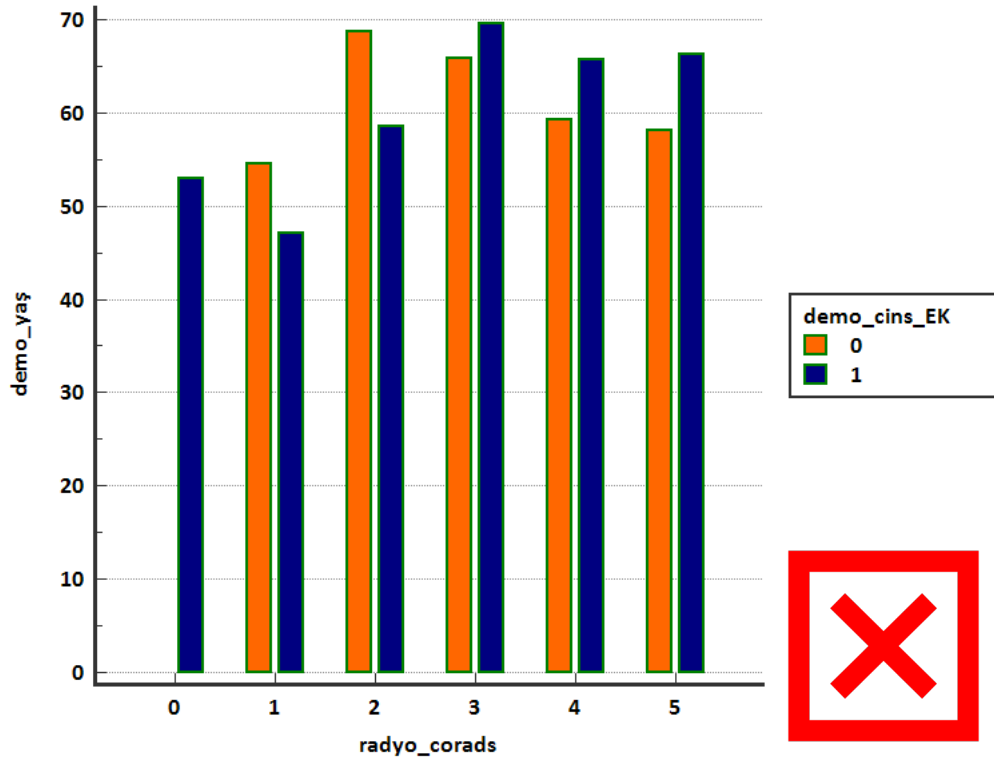


Hata Grafiği



Veri: Sayısal / Gruplar arasında Sayısal x Kategorik

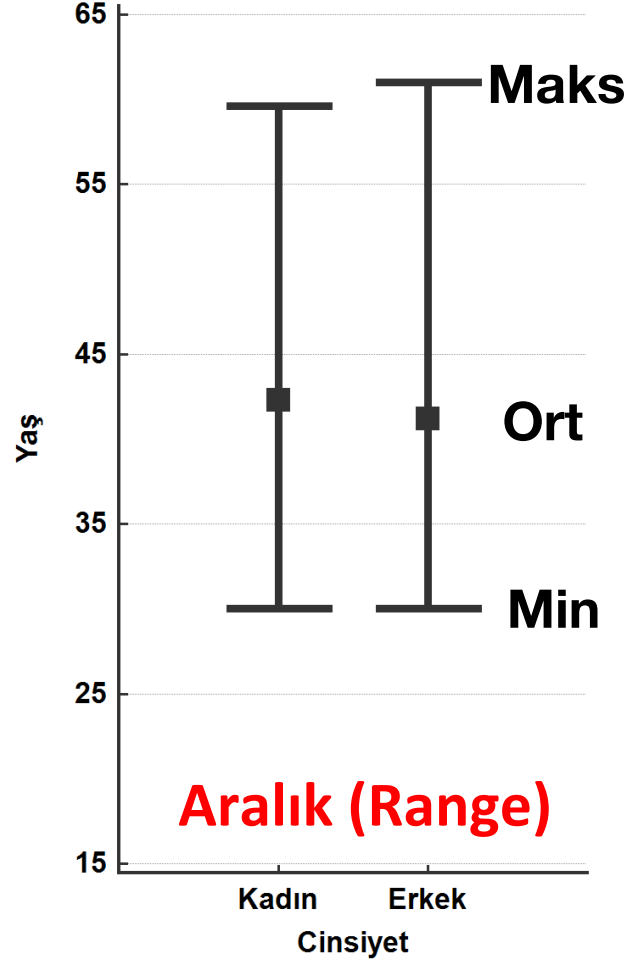
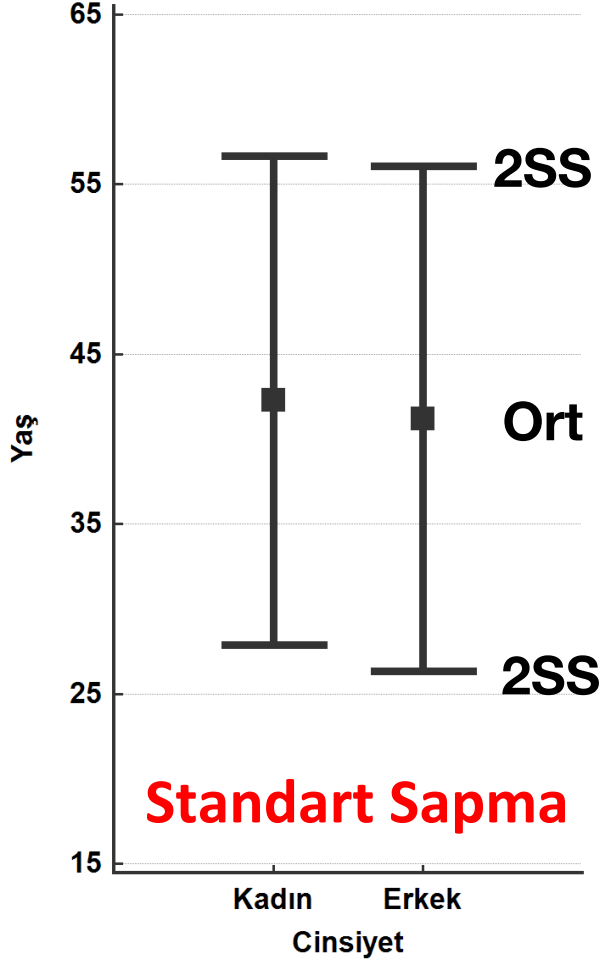
Bar (sütun) Grafiği yerine >> Çizgi + Hata Grafiği



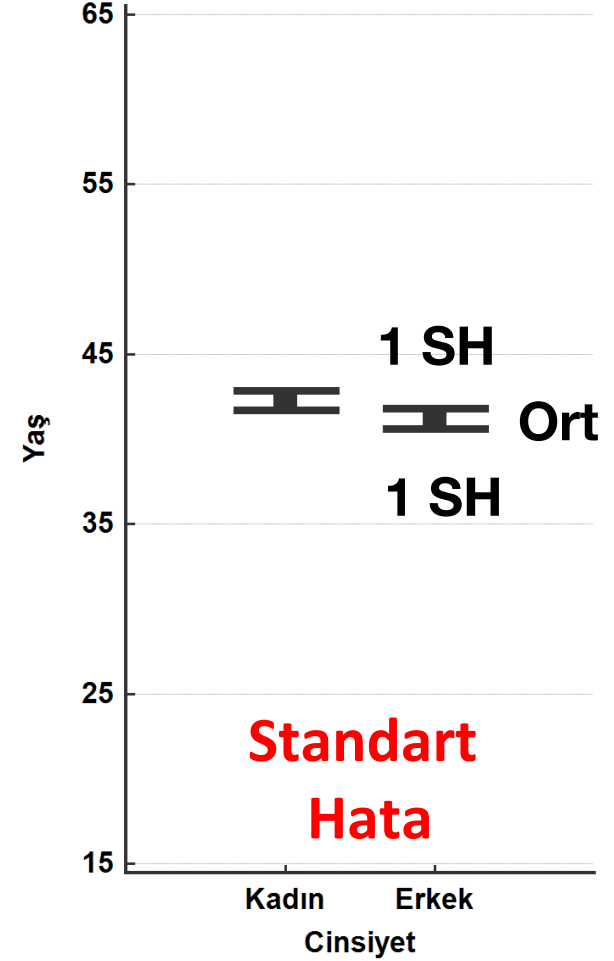
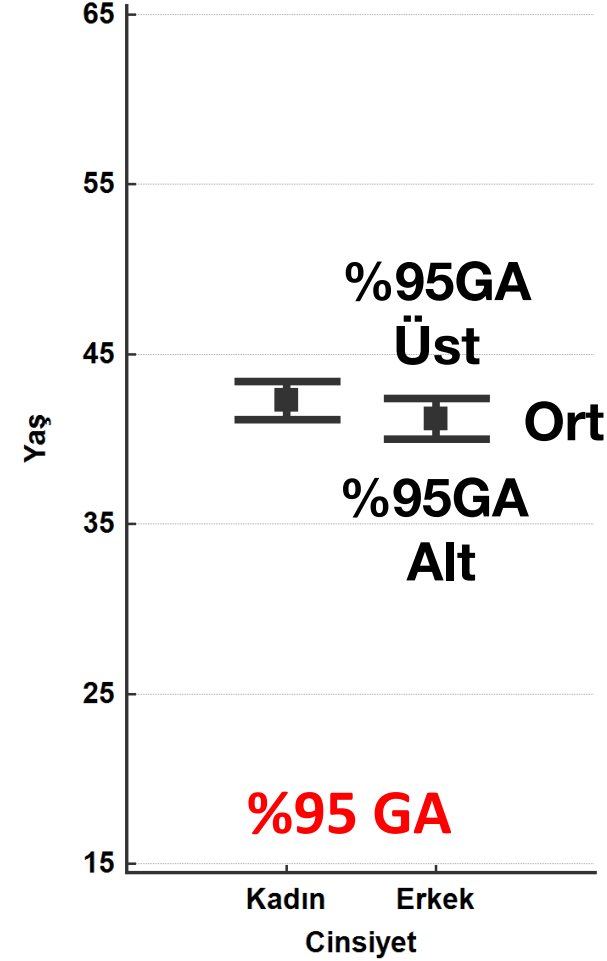
✖ Sayısal değişkenlerin gruplar arasında farklarının karşılaştırmasında hata grafikleri kullanılır.

Hata Grafiği (Error Plot) Çeşitleri

Tanımlayıcı (descriptive)

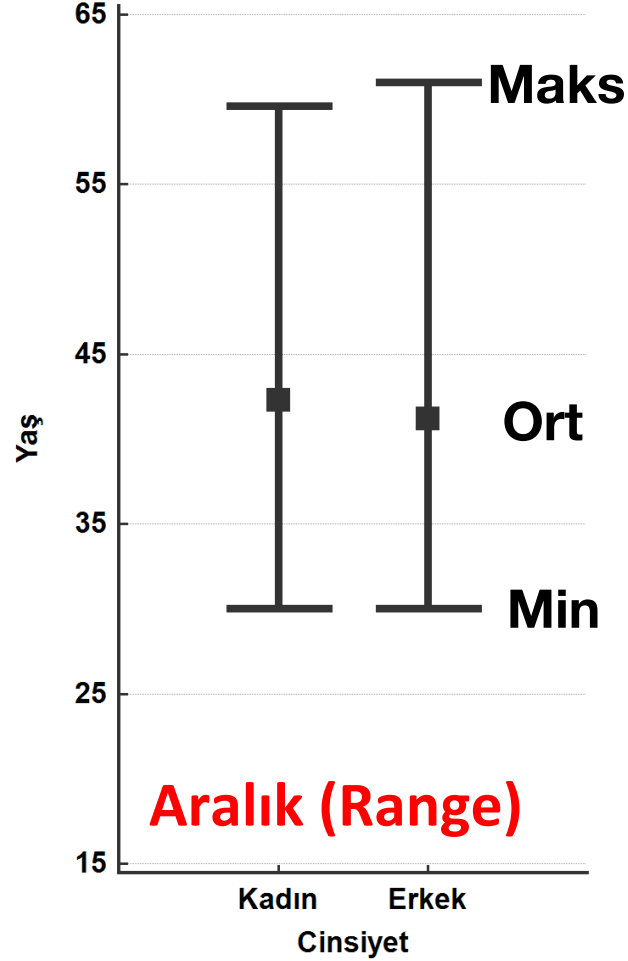
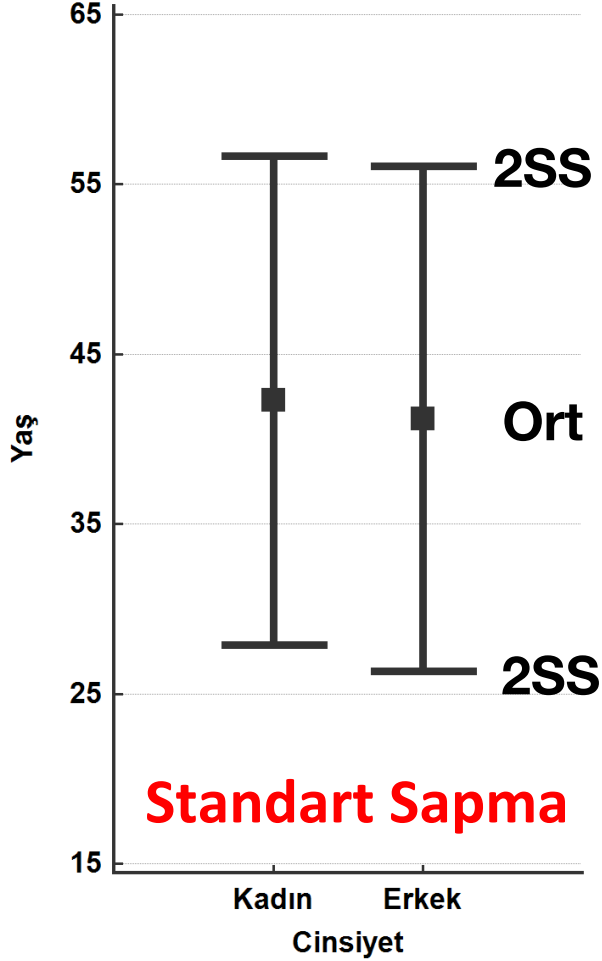


Çıkarımsal (Inferential)



Hata Grafiği (Error Plot) Çeşitleri

Tanımlayıcı (descriptive)



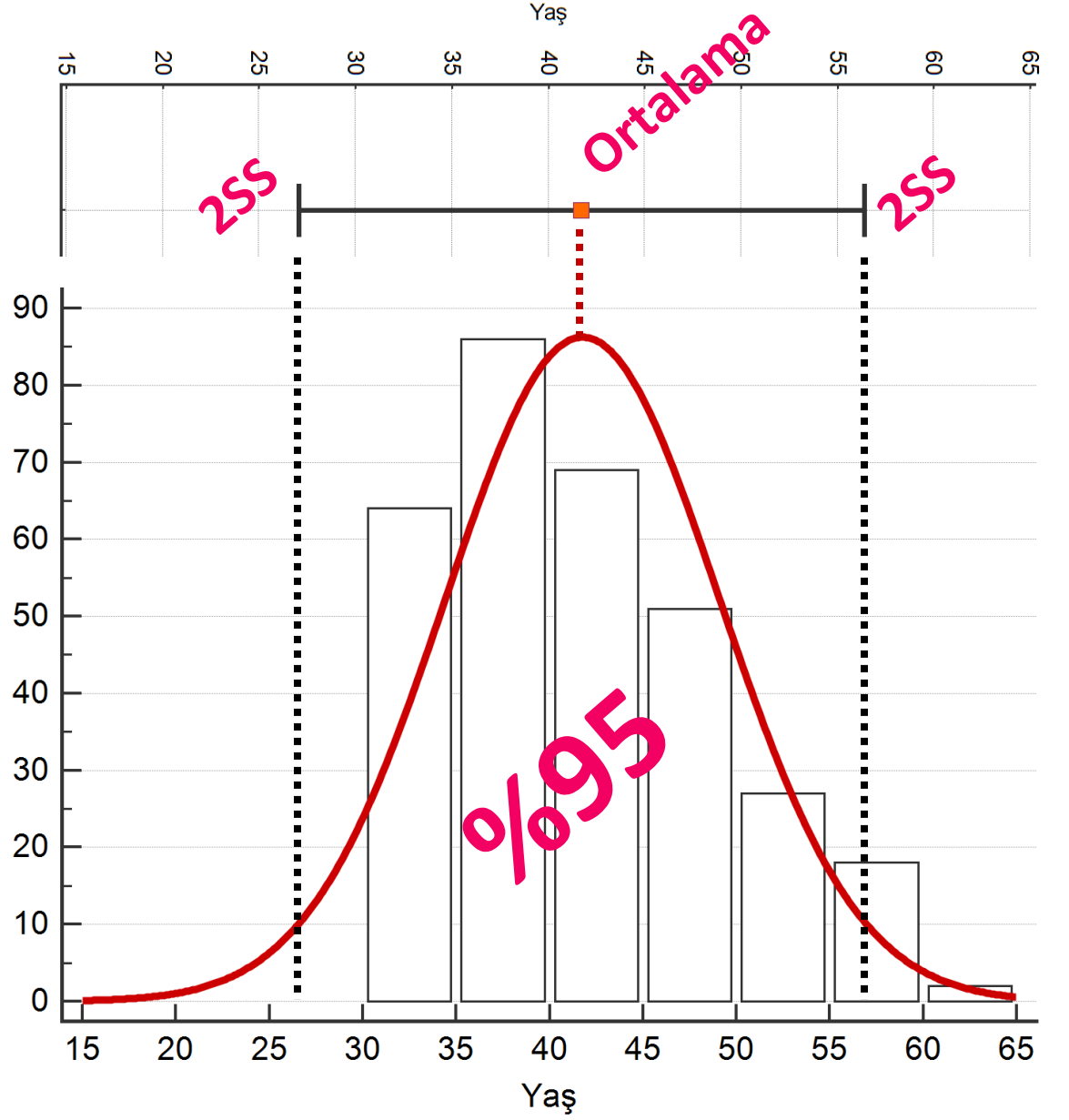
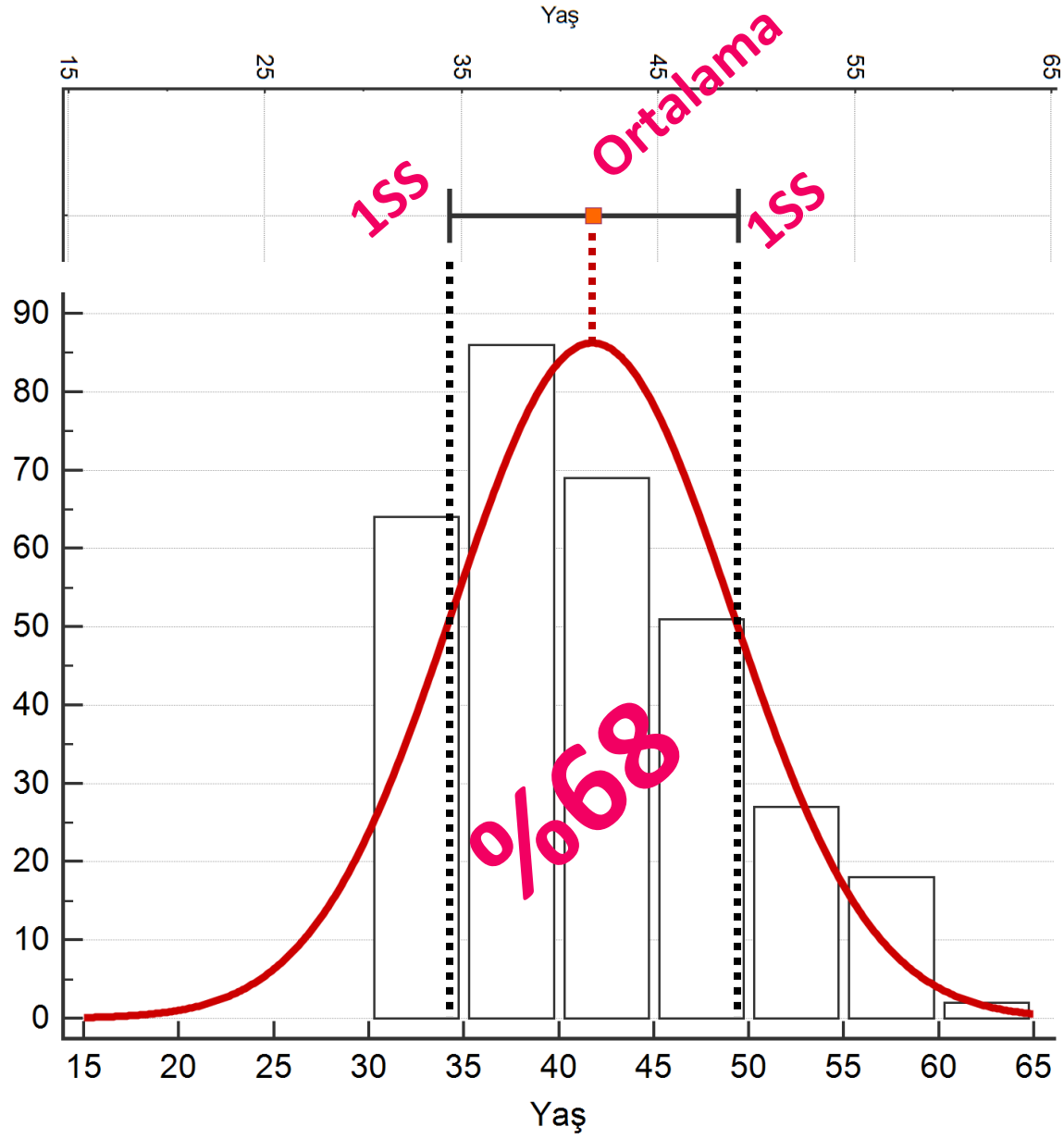
✕ Yayılımı gösterirler

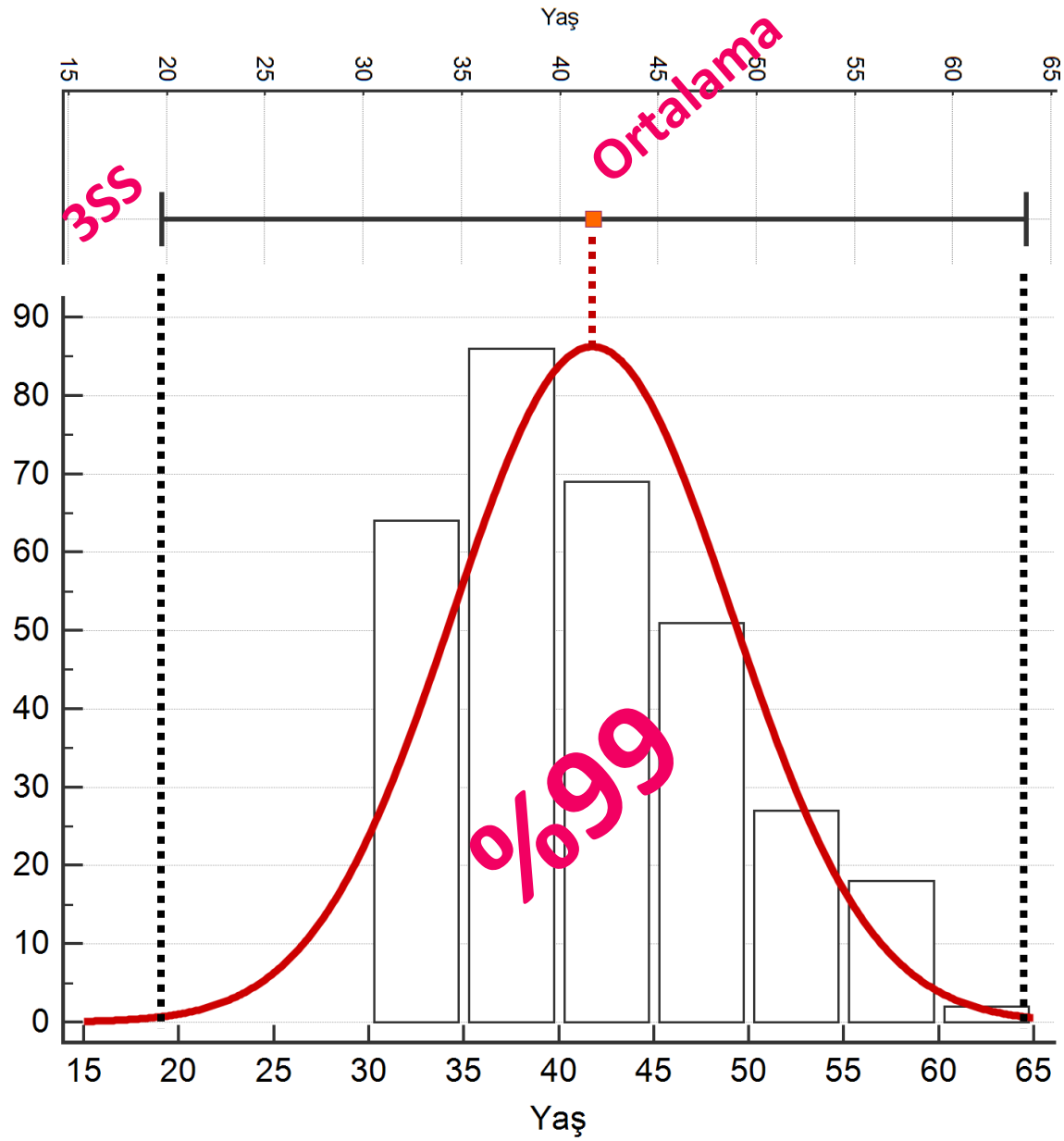
✕ 1 SS = %68

✕ 2 SS = %95

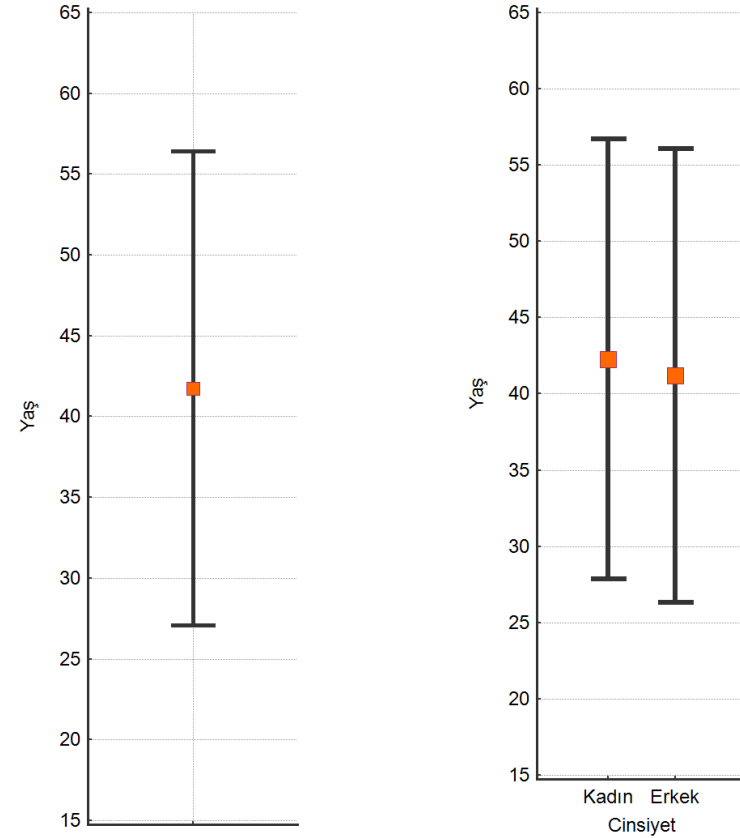
✕ 3 SS = %99

✕ Maks-Min = %100



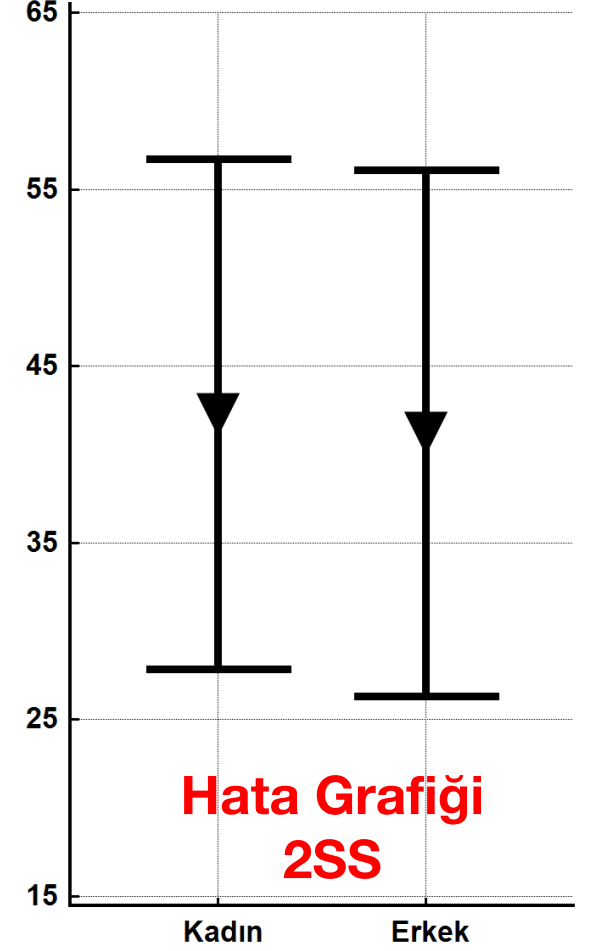
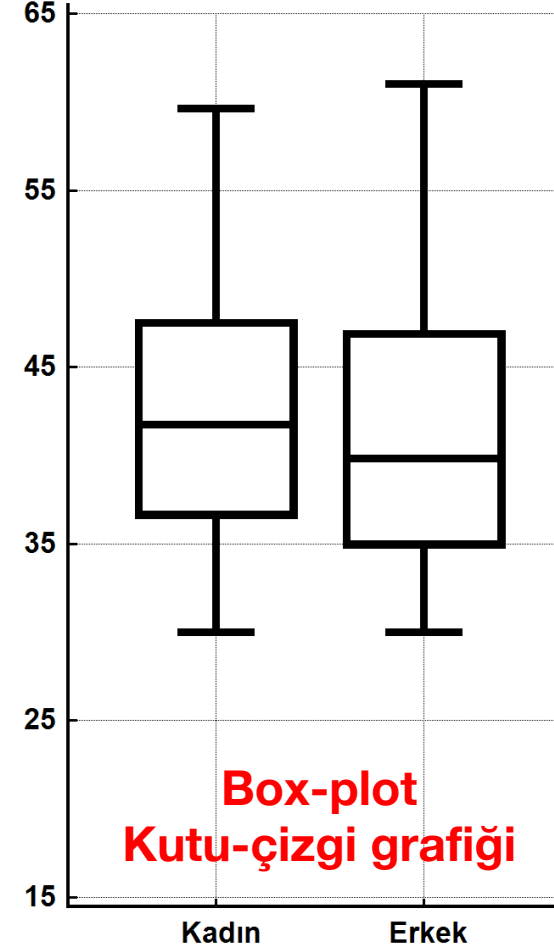
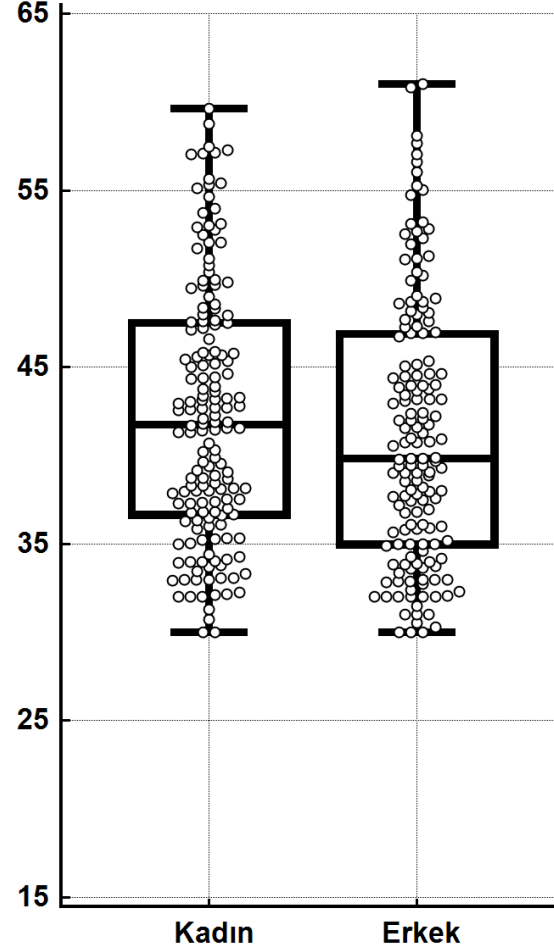
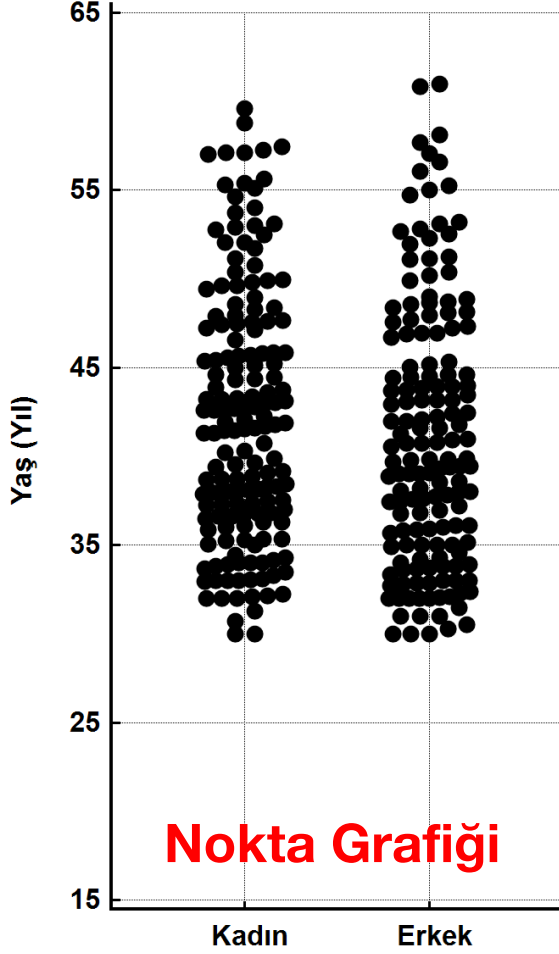


Standart Sapma Hata Çubukları



Dot-plot > Box-Plot > Error Plot (SS)

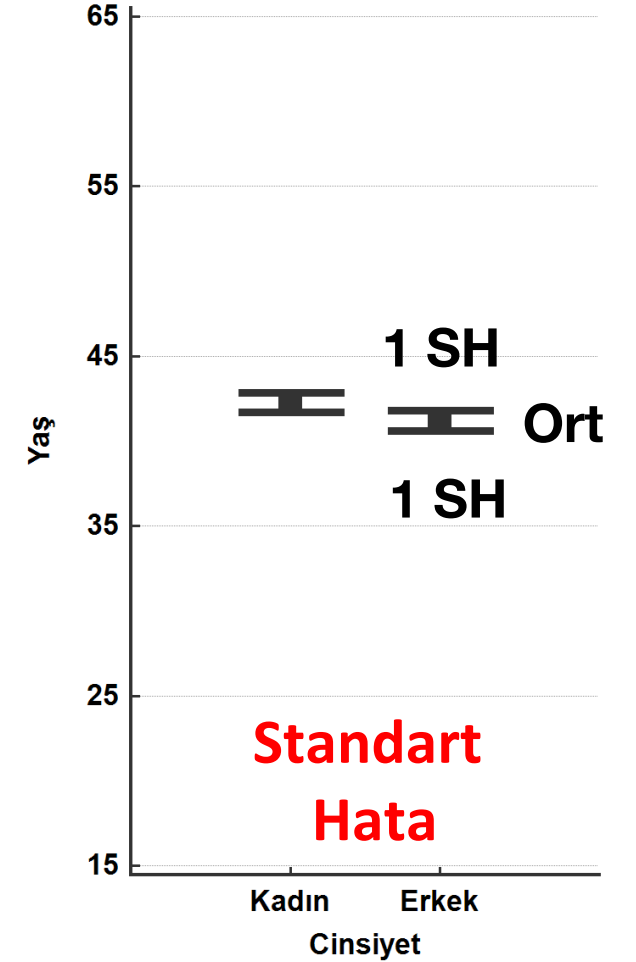
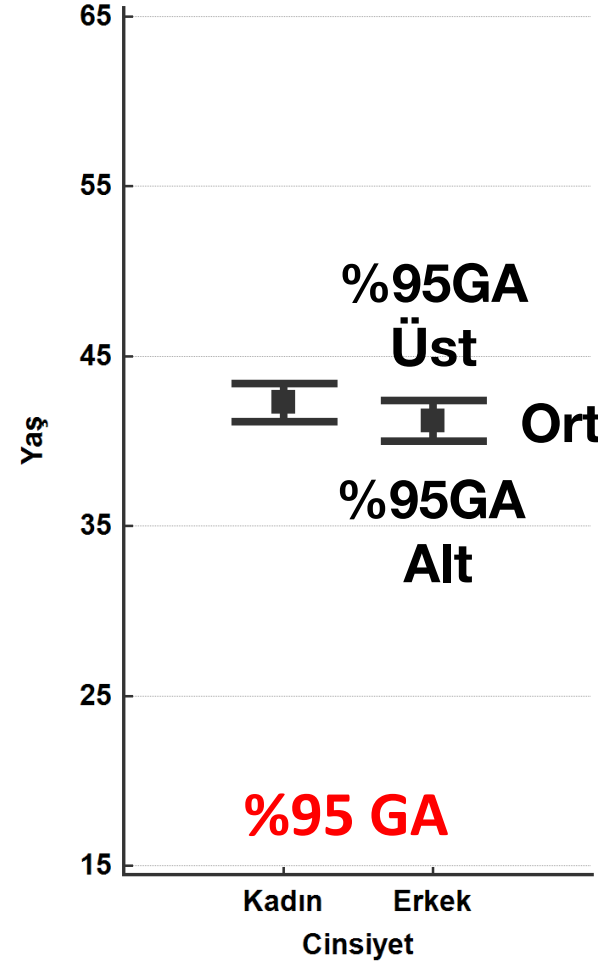
Aynı sayısal verinin ve yayılımının gösterimi – Alt Gruplarda



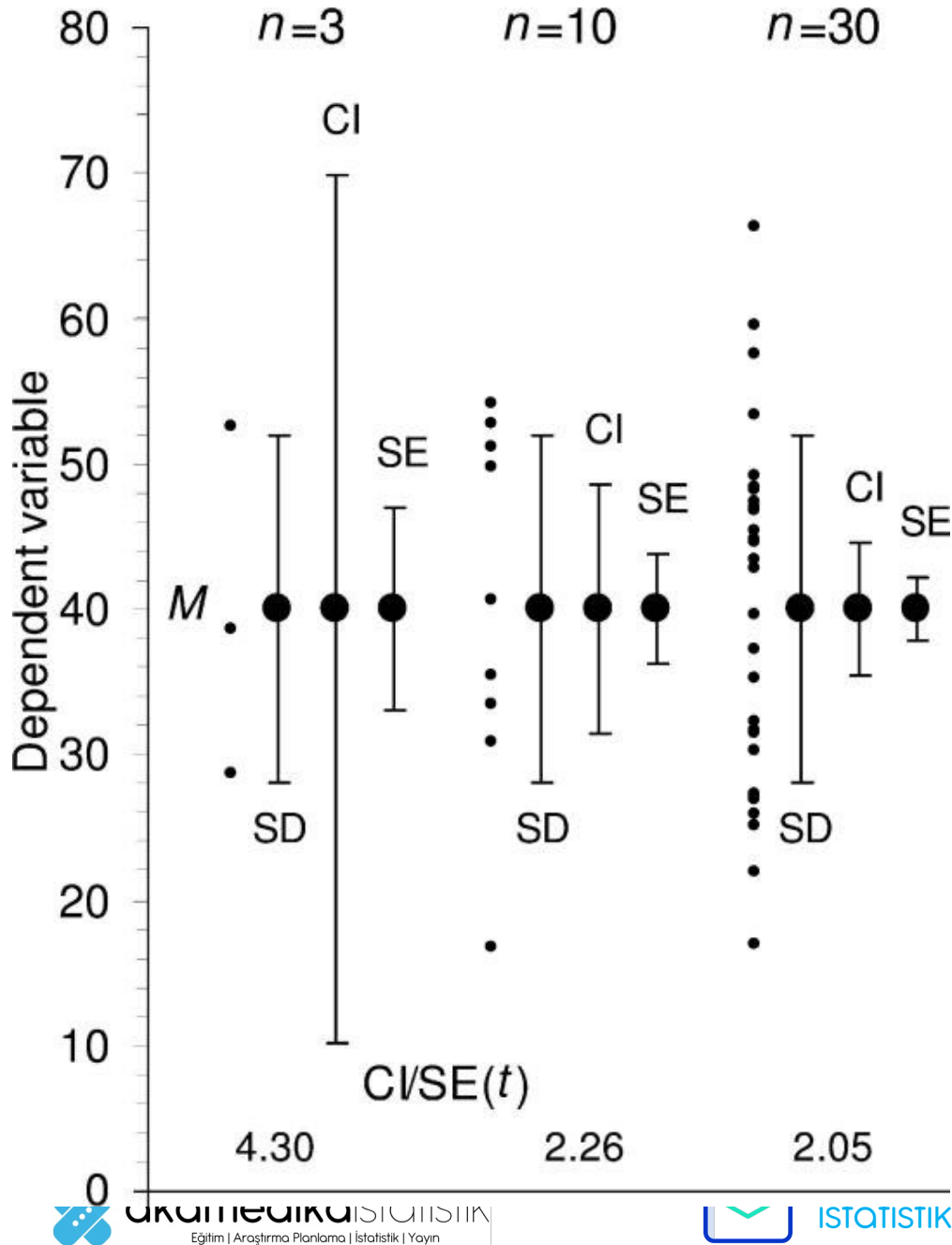
Hata Grafiği (Error Plot) Çeşitleri

- ✘ Ortalamadan ne kadar emin olduğumuzu gösterirler.
- ✘ Dolayısıyla **gruplar arasındaki farktan ne kadar emin olabileceğimizi** belirtirler.
- ✘ SH – her bir verinin ortalamaya uzaklıkları ortalamaları toplamının karekökü
- ✘ 95% GA - ortalamanın içinde olduğundan %95 ihtimalle emin olduğumuz aralık

Çıkarımsal (Inferential)



SS, SH, %95 GA Karşılaştırma



✕ Yayılımın genişliği değişmedikçe, örneklem büyüse de:

- ✕ SS değişmez
- ✕ Aralık (range) değişmez
- ✕ Ortalama değişmez

✕ Örneklem büyüdükçe

- ✕ %95 GA daralır
- ✕ SH daralır

✕ Örneklem ne kadar küçükse SH'nın gerçek ortalamayı içerme ihtimali düşer

✕ $N > 10$ ise %95 GA $\cong$ Ortalama ± 2 SH

Standart Hata grafiğinden karşılaştırma

Çıkarımsal (Inferential)

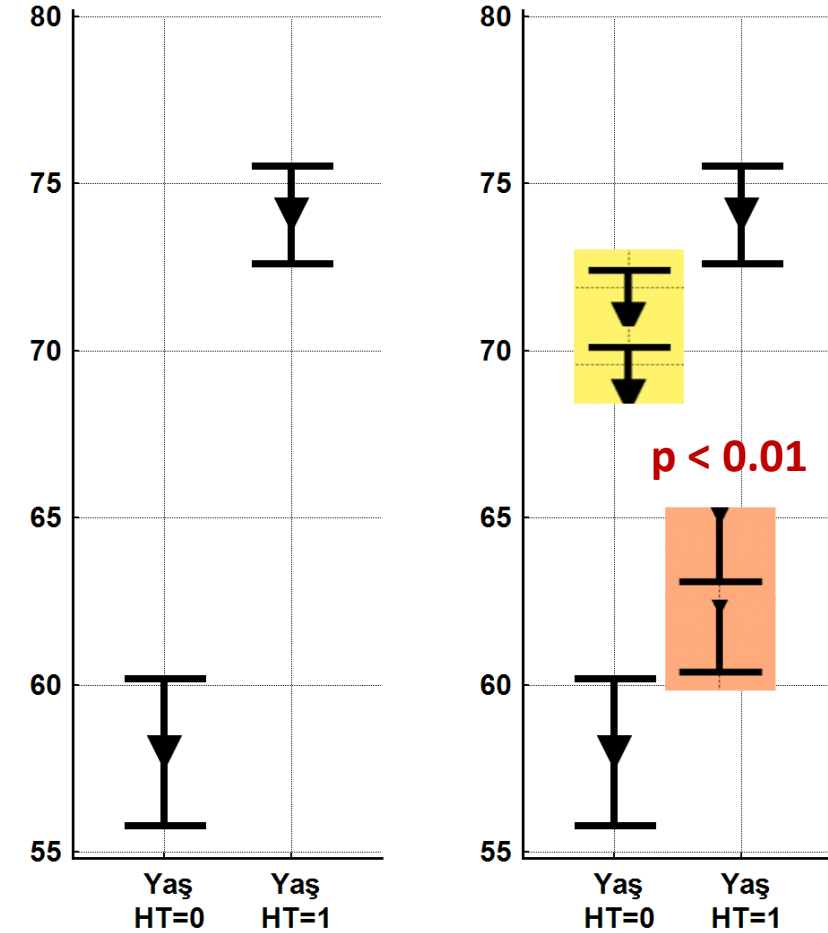
✕ $N \geq 10$

✕ Grupların kolları arasında

✕ 1 SH mesafe varsa $p \cong 0.05$

✕ 2 SH mesafe varsa $p \cong 0.01$

✕ 1 SH her iki grubun SH'lerinin ortalaması

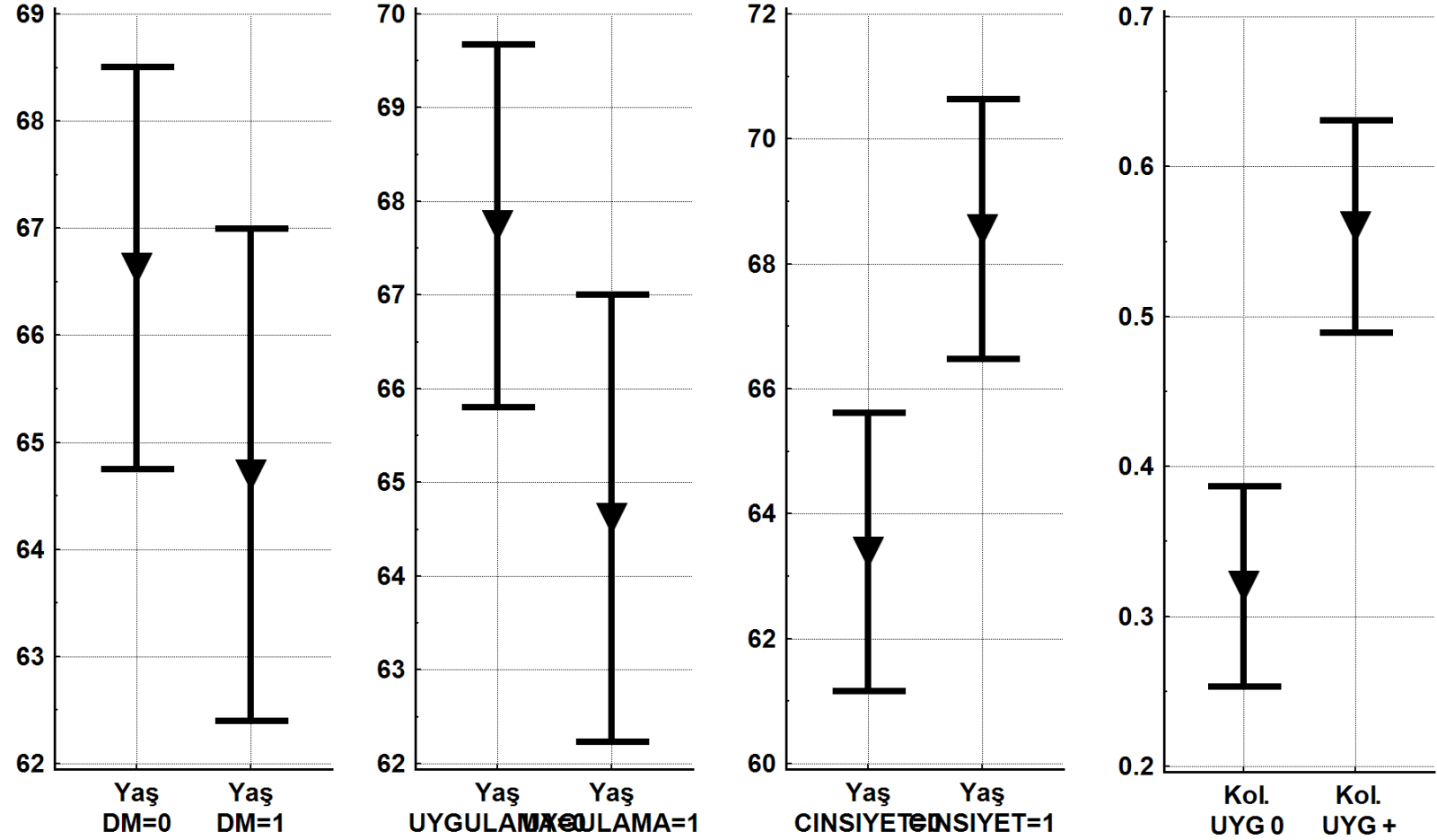


Standart Hata grafiğinden karşılaştırma

Çıkarımsal (Inferential)

- ✕ $N \geq 10$
- ✕ 1 SH mesafe $p \cong 0.05$
- ✕ 2 SH mesafe $p \cong 0.01$
- ✕ 1 SH her iki grubun SH'lerinin ortalaması

Sizce?

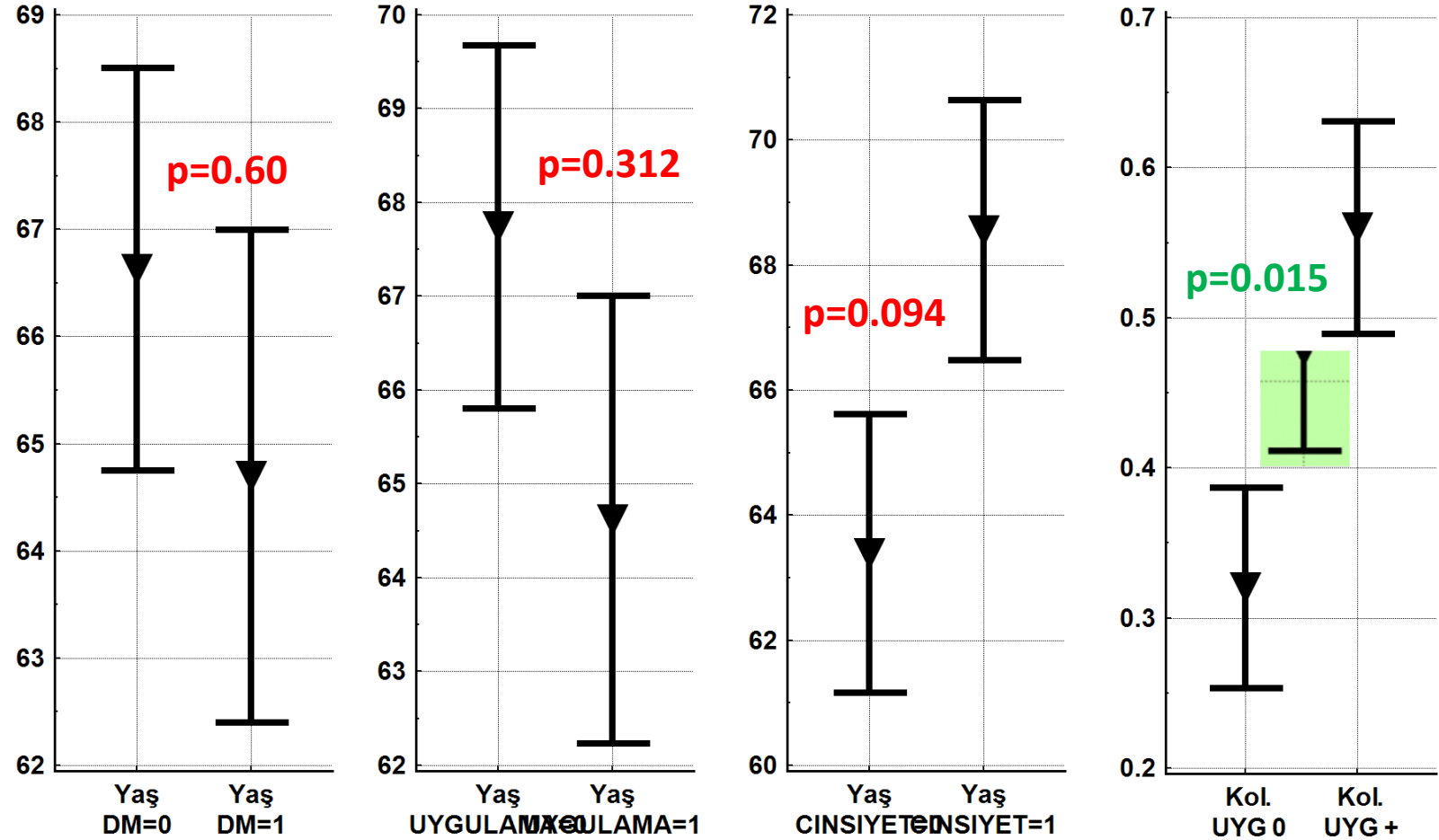


Standart Hata grafiğinden karşılaştırma

Çıkarımsal (Inferential)

- ✕ $N \geq 10$
- ✕ 1 SH mesafe $p \cong 0.05$
- ✕ 2 SH mesafe $p \cong 0.01$
- ✕ 1 SH her iki grubun SH'lerinin ortalaması

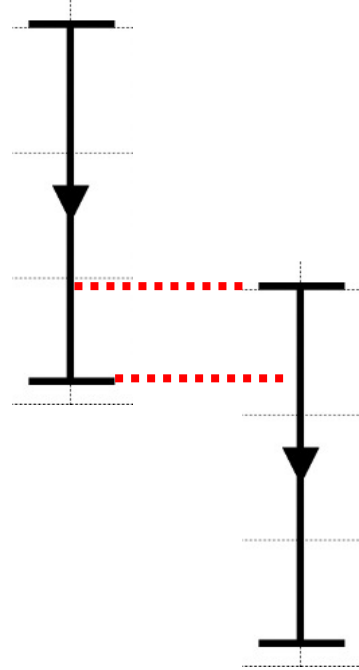
Sizce?



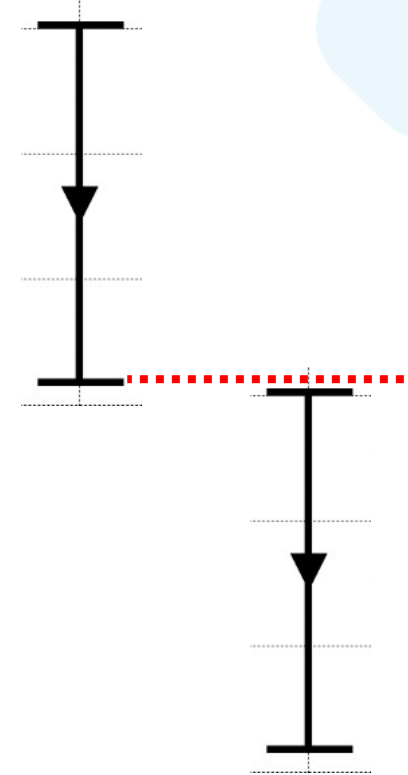
%95 GA grafiğinden karşılaştırma

Çıkarımsal (Inferential)

- ✕ $N \geq 10$
- ✕ Ortalama %95GA kolunun üstüste yarı yarıya bindiğı durumda
- ✕ $p \cong 0.05$



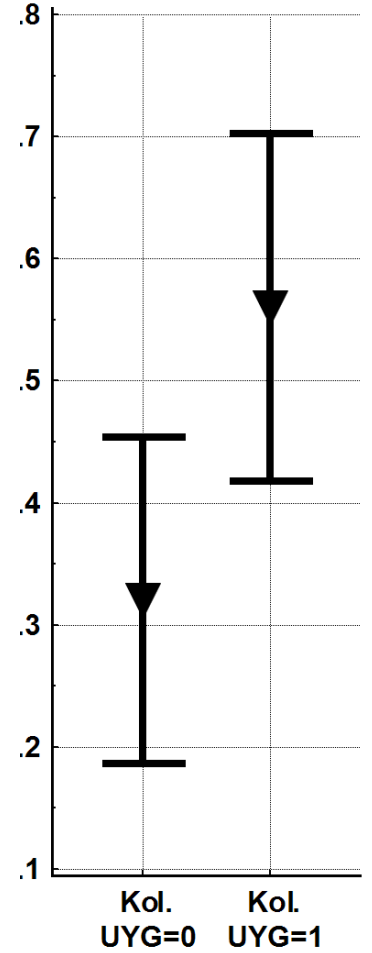
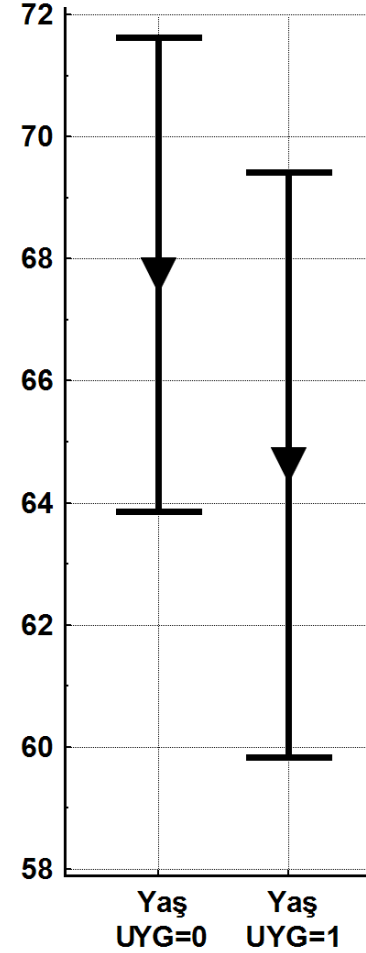
- $N \geq 10$
- Ortalama %95GA kolunun değmediğı durumda
- $p \cong 0.01$



%95 GA grafiğinden karşılaştırma

**%95GA Hata
grafikleri
verilmiş**

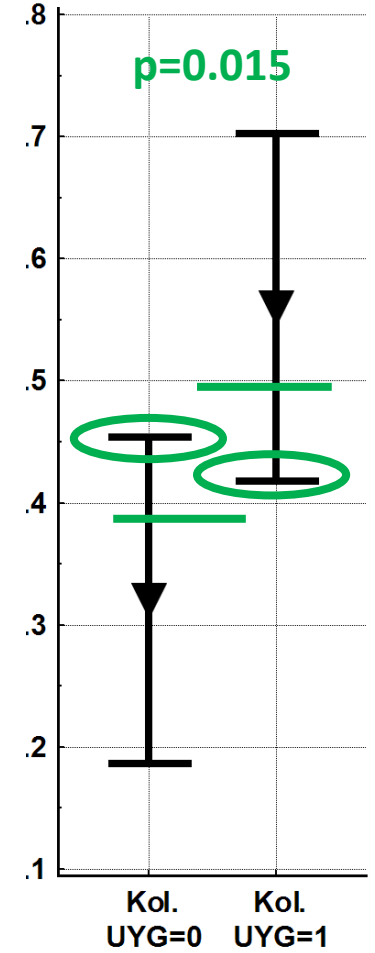
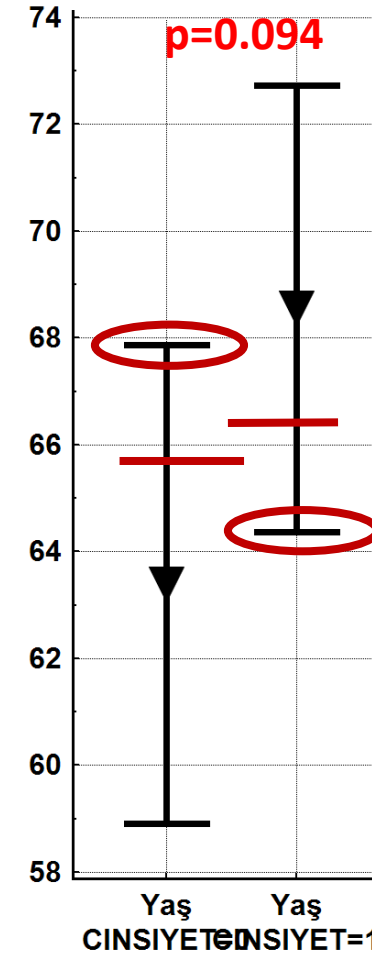
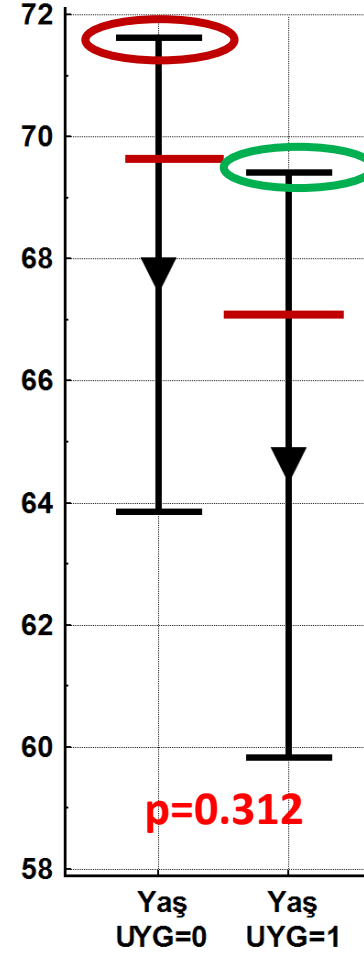
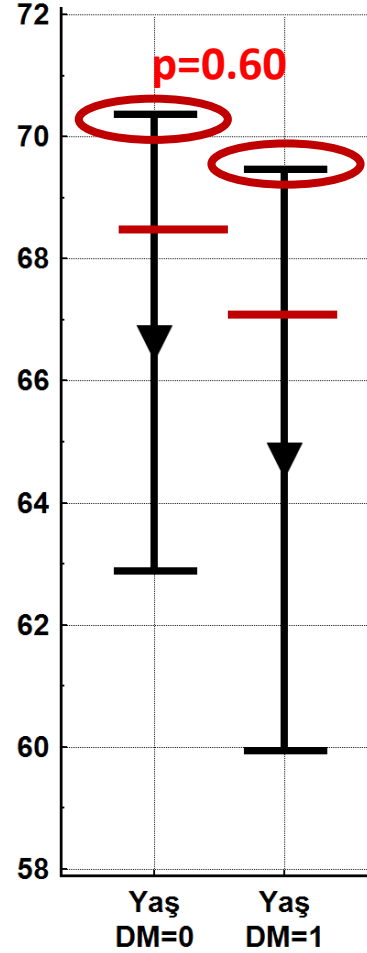
Sizce?



%95 GA grafiğinden karşılaştırma

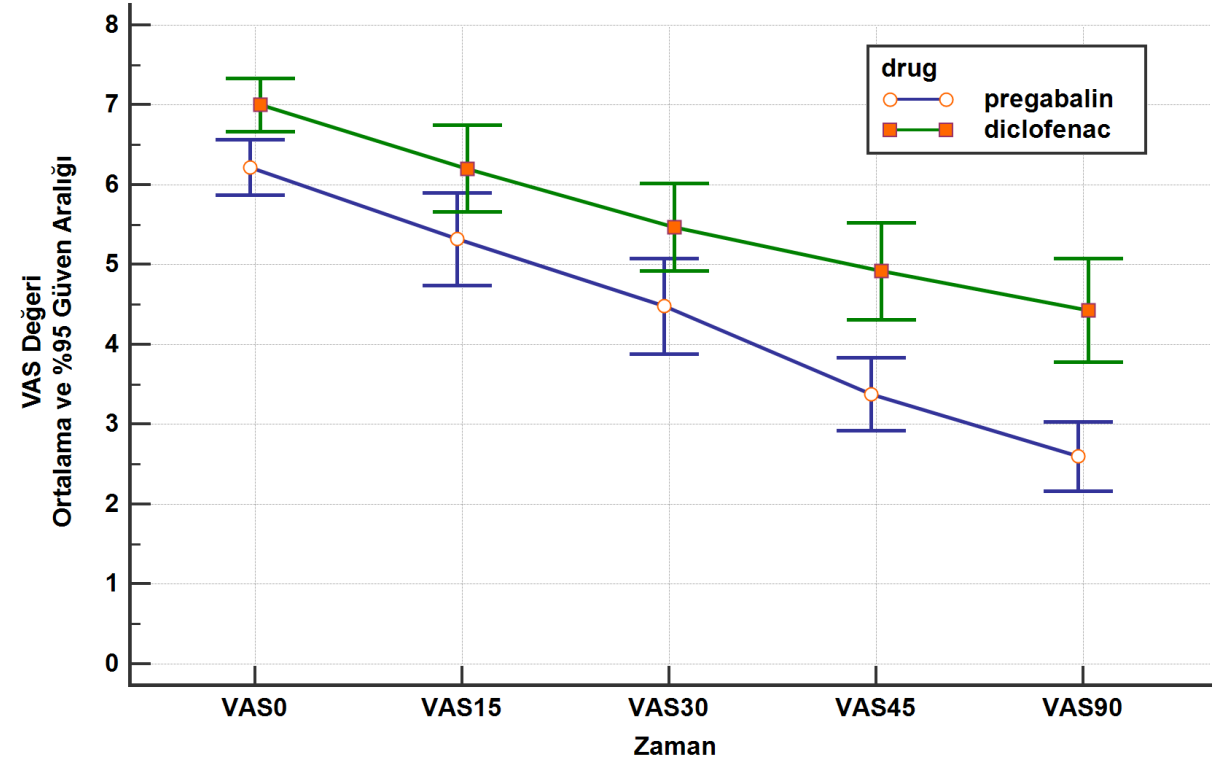
%95GA Hata
grafikleri
verilmiş

Sizce?



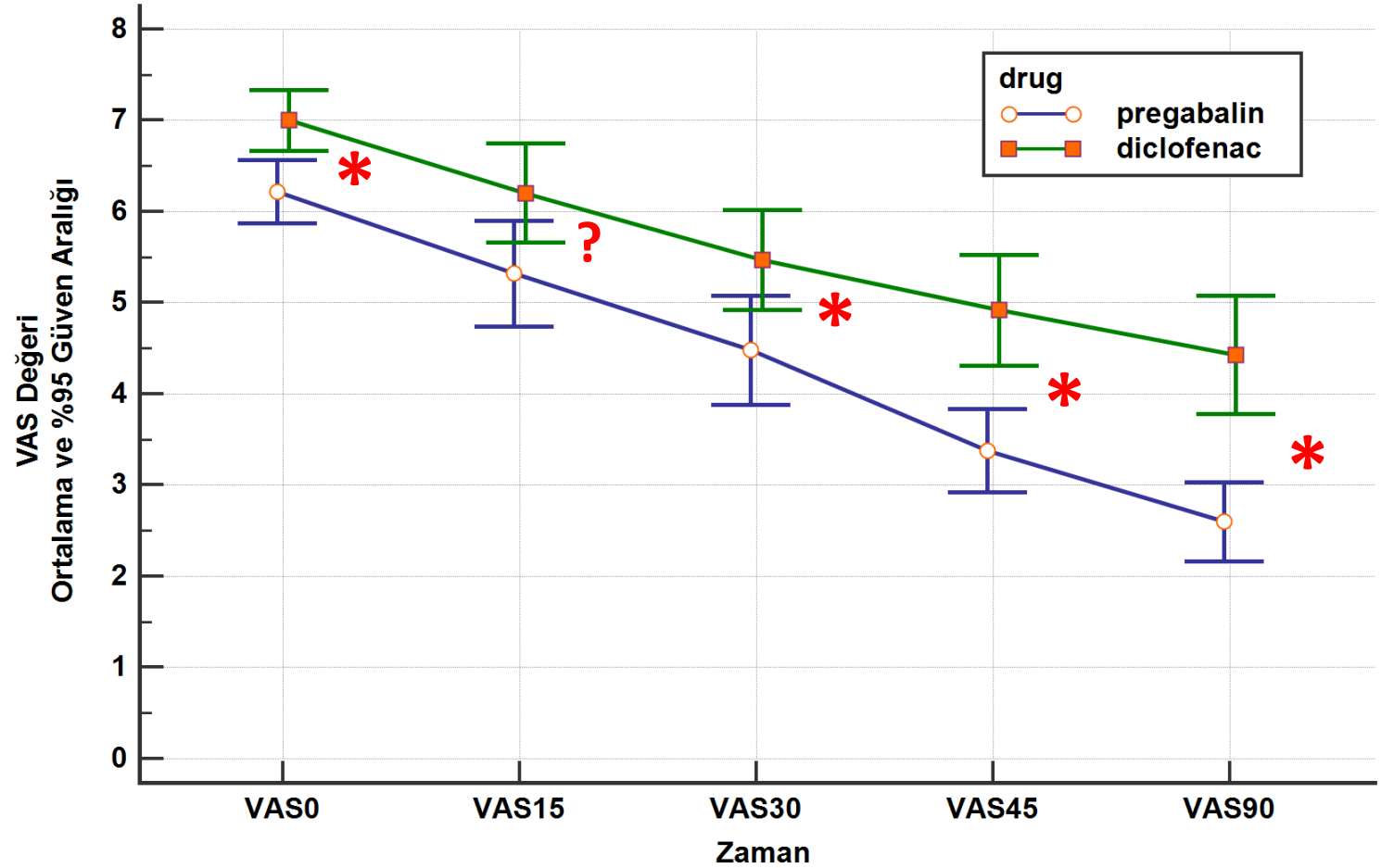
Ardışık ölçümlerde SH veya %95GA

- ✘ Ardışık ölçümlerde iç korelasyon da hesaba katılmak zorunda olduğundan **bu kurallar geçerli DEĞİLDİR.**
- ✘ Ama **gruplar arası karşılaştırmalarda GEÇERLİDİR.**



Ardışık ölçümlerde SH veya %95GA

✕ 0, 30, 45 ve 90.
dk'larda gruplar
arasındaki anlamlı
fark var



Özetle

- ✕ Kategorik değişkenler – sütun grafik
- ✕ Sayısal değişkenler - nokta, kutu-çizgi, hata grafiği
- ✕ Mutlaka hatayı gösterin.
 - ✕ Ya SH ya %95 GA mutlaka olsun.
 - ✕ %95 GA daha bilinen olduğundan tercih edilir.
- ✕ Grup karşılaştırmalarında %95 GA kullanılıyorsa
 - ✕ hata çubuğunun yarı yarıya değmesi 0,05,
 - ✕ değmemesi 0,01 düzeyinde anlamlılık gösterir

Teşekkürler

Soru ve Katkılarınızı Bekliyoruz.

