

**GÜVEN ARALIKLARI ve  
İSTATİSTİKSEL ANLAMLILIK**

**Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Biyoistatistik Anabilim Dalı**

# Kestirim

- Pratikte kitle parametrelerinin doğrudan hesaplamak olanaklı değildir. Bunun yerine herhangi bir kitle parametresi, elde edilen örneklem istatistiğinden kestirilir.
- Kestirim nokta tahmini (ortalama, oran gibi) ya da aralık tahmini (%95 güvenle ortalamanın içinde bulunacağı aralık) biçiminde yapılabilir.

# Nokta Tahmini

- Bilinmeyen bir kitle parametresini tahmin etmek için kullanılan örnek istatistiğine **tahmin edici** denir.
- Bir tahmin edicinin tek bir değerle ifade edilmesine ise **nokta tahmini** denir.
  - Kitle ortalaması  $\mu$  'nün tahmin edicisi  $\bar{X}$
  - Kitle varyansı  $\sigma^2$  'nin tahmin edicisi  $S^2$  birer nokta tahminidir.

# Aralık Tahmini

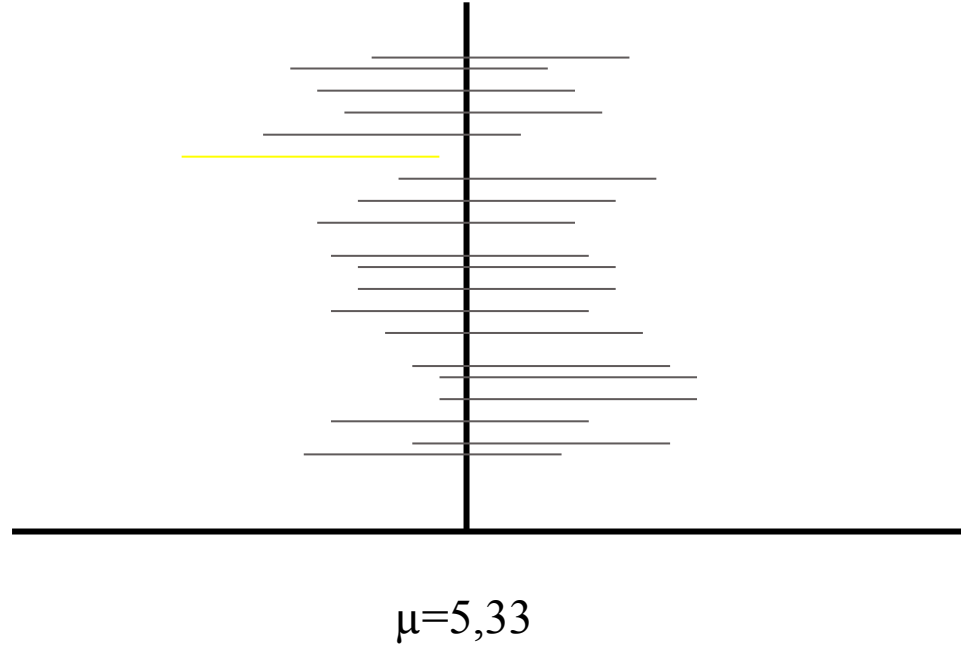
- Bir parametrenin aralık tahmini, parametreyi tahmin etmek için kullanılan değerleri içeren bir aralıktır.
- Nokta tahmini kullanılarak hesaplanır.
  - $10 \leq \mu \leq 40$
  - $2 \leq \sigma^2 \leq 3$
  - $0.20 \leq P \leq 0.30$

# Güven Aralığı

- Bilinmeyen kitle parametresinin belli bir olasılıkla içinde bulunacağı rasgele iki sınırdır.
- Güven sınırlarından küçük olanına **alt güven sınırı**, büyüğüne ise **üst güven sınırı** denir.



- Örneğimizde 20 mümkün örneklem seçilebilir. Bu örneklemelerin %95'inden (19 örneklemden) elde edilen güven aralıkları  $\mu$  'yü içerir, %5'i içermez.

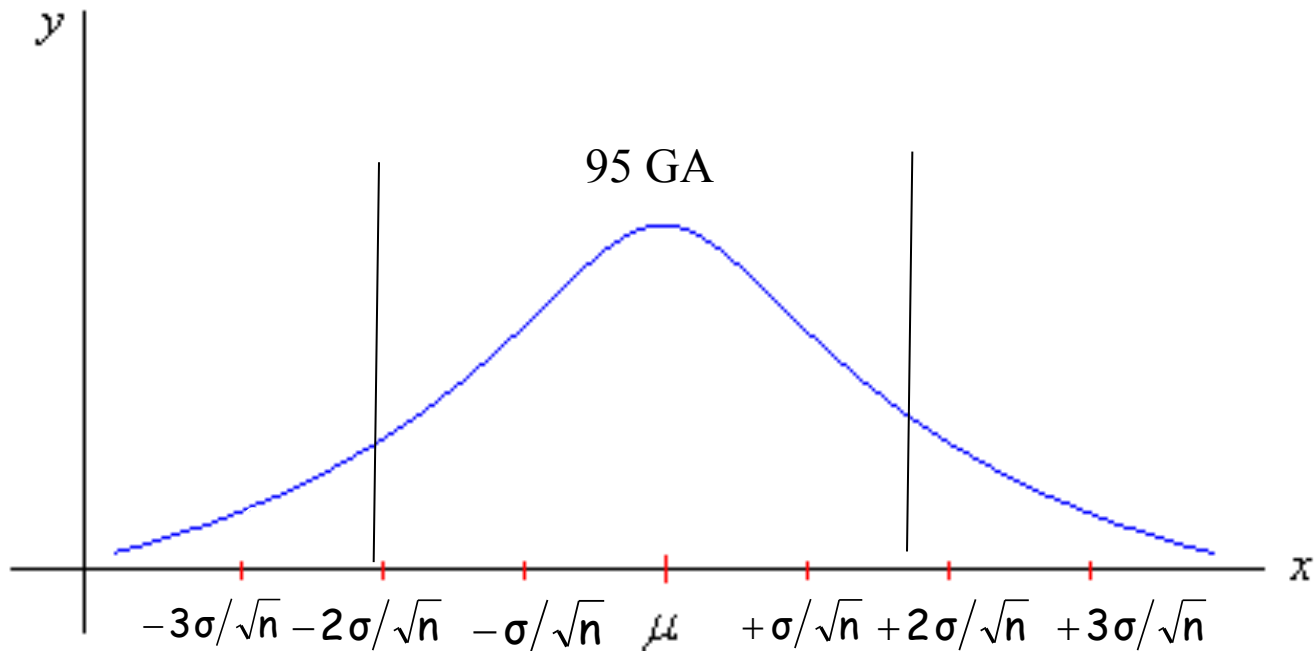


# Güven Düzeyi

- Bir kitle parametresinin belirli bir güven aralığında olmasının ihtimalini verir.
- $(1 - \alpha)$  ile gösterilir.
- $\alpha$  : anlamlılık düzeyi
- Yaygın olarak kullanılan güven düzeyleri ;
  - %99 ( $\alpha = 0.01$ )
  - %95 ( $\alpha = 0.05$ )
  - %90 ( $\alpha = 0.10$ )

# Kitle Ortalamasının Güven Aralığı

$$\bar{x} - Z_{1-\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{x} + Z_{1-\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$





- Uygulamada kitle standart sapmasını bilmediğimiz için bilinmeyen kitle ortalamasının güven sınırları aşağıdaki gibi belirlenir.

$$\bar{X} - t_{(n-1; \alpha/2)} \frac{s}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{X} + t_{(n-1; \alpha/2)} \frac{s}{\sqrt{n}}$$

## Örnek 1:

Akut miyokard enfarktüs tanısı almış 100 erkekten elde edilen ortalama kolesterol düzeyi 240 mg/dl, standart sapması da 40 mg/dl olarak bulunmuş olsun. Örneklemin çekildiği kitlenin ortalaması hakkında kestirim yapılmak istenirse;

$$n = 100$$

$$\bar{x} = 240$$

$$\sigma = 40$$

Bu örnek için

$$\bar{x} \pm 1,96 \times s_{\bar{x}}$$

$$240 \pm 1,96 \frac{40}{10} \Rightarrow 240 \pm 7,84$$

$$232,16 \leq \mu \leq 247,84$$

Bilinmeyen kitle ortalaması % 95 olasılıkla 232,16 ile 247,84 arasında yer almaktadır.



19 :

	kollesterol	var
--	-------------	-----

1	203,59	
---	--------	--

2	238,51	
---	--------	--

3	228,98	
---	--------	--

4	225,58	
---	--------	--

5	165,76	
---	--------	--

6	169,32	
---	--------	--

7	227,31	
---	--------	--

8	305,36	
---	--------	--

9	232,54	
---	--------	--

10	227,32	
----	--------	--

11	226,38	
----	--------	--

12	193,59	
----	--------	--

13	297,09	
----	--------	--

14	205,12	
----	--------	--

15	222,10	
----	--------	--

16	168,59	
----	--------	--

17	179,04	
----	--------	--

18	280,52	
----	--------	--

19	269,40	
----	--------	--

20	269,36	
----	--------	--

- Reports
- Descriptive Statistics**
- Tables
- Compare Means
- General Linear Model
- Generalized Linear Models
- Mixed Models
- Correlate
- Regression
- Loglinear
- Classify
- Data Reduction
- Scale
- Nonparametric Tests
- Time Series
- Survival
- Multiple Response
- Missing Value Analysis...
- Complex Samples
- Quality Control
- ROC Curve...

- Frequencies...
- Descriptives...
- Explore...**
- Crosstabs...
- Ratio...
- P-P Plots...
- Q-Q Plots...

	var	var	var
--	-----	-----	-----

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--



19 :

	kollesterol
1	203,59
2	238,51
3	228,98
4	225,58
5	165,76
6	169,32
7	227,31
8	305,36
9	232,54
10	227,32
11	226,38
12	193,59
13	297,09
14	205,12
15	222,10
16	168,59
17	179,04
18	260,52
19	269,40

**Explore**

Dependent List:  
kollesterol

Factor List:

Label Cases by:

Display  
 Both  Statistics  Plots

Statistics... Plots... Options...

OK Paste Reset Cancel Help

### Descriptives

		Statistic	Std. Error
kollesterol	Mean	240,0000	4,00000
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 232,1600 Upper Bound 247,8400	
	5% Trimmed Mean	233,6393	
	Median	230,1507	
	Variance	1657,441	
	Std. Deviation	40,00000	
	Minimum	144,30	
	Maximum	333,86	
	Range	189,56	
	Interquartile Range	62,62	
	Skewness	,049	,241
	Kurtosis	-,492	,478

## Örnek 2:

Bir araştırmacı 1 aylık erkek bebeklerde vücut ağırlığı ortalamasını belirlemek için 100 bebek incelemiş ve ortalamayı 4300 gr, varyansı 350 olarak bulmuştur. Buna göre kitle ortalamasının %95 güven aralığını bulunuz.

$$4300-1.96 \times 35 < \mu < 4300+1.96 \times 35$$

$$4231,4 < \mu < 4368,6$$

4231,4 ve 4368,6 aralığının kitle ortalamasını içeren aralıklardan biri olma olasılığı 0,95'tir.

# Kitle Oranının Güven Aralığı

Bir araştırmacı 100 ürtikerli hastada Anti HCV'ye bakmış ve 10 hastada bulunduğunu saptamıştır. Ürtikerli hastalarda Anti HCV'ye ilişkin %95 Güven aralığını bulunuz.

n=100  
Olay=10  
p=0,10

$$p - Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{pq}{n}} \leq P \leq p + Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{pq}{n}}$$

$$0,10 - 1,96 \sqrt{\frac{0,10 * 0,90}{100}} \leq P \leq 0,10 + 1,96 \sqrt{\frac{0,10 * 0,90}{100}}$$

$$0,07 \leq P \leq 0,13$$

$$\%7 \leq P \leq \%13$$

%7-%13 aralığı %95 güvenlilikle bilinmeyen kitle oranını içermektedir.



# İstatistiksel Anlamlılık

- İstatistiksel anlamlılık bir kararın önemli olma derecesini gösterir.
- Tıpta klinik ve istatistiksel anlamlılık birbirinden farklılık gösterir.
- Bir bulgunun klinisyen açısından önemli olması için hipotez testi sonucunda istatistiksel anlamlılığının bulunmasının yanı sıra klinik anlamlılığı da tartışılır.
- Bir bulgunun istatistiksel anlamlılığının derecesi p değeri ile gösterilirken klinik anlamlılık için genellikle etki büyüklüğü veya güven aralığı tahminleri kullanılır.

# P değeri

- P değeri bir olasılık değeri olup ,  $H_0$  hipotezi doğru iken gözlenen değerlere bağlı olarak hipotezin reddedilme olasılığı olarak tanımlanır.
- Sağlık bilimlerindeki çalışmalar için genelde 0,05'ten küçük bir p değeri anlamlılık için yeterli sayılmaktadır.
- SPSS paket programında p değeri Sig. kısaltması ile verilmektedir.