

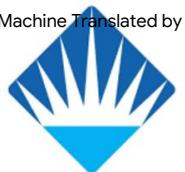
**BAU**  
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ

BME3005

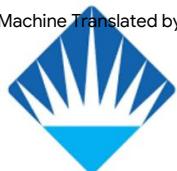
# Biyoistatistik

Ders 4: Varyans Analizi

Yrd.Doç.Burcu Tunç Çamlıbel



- Sofar'ı nasıl özetleyeceğ imizi öğ rendik.  
veri
  - Ortalama, varyans, SD, medyan, yüzdelikler
  - Örneklemenin popülasyon ortalamasını tahmin ettiğ i kesinliğ i tahmin etmek iç in ortalamanın standart hatası • Şimdi bilimsel hipotezleri test ediyoruz–Bunlar önem testleri denir –  
Onlarverimda'p'değ eri
    - $P<0.05$ önemli olarak kabul edilir



# İstatistiksel Yöntemlerin Özeti(tableattheCover)

## İstatistiksel Yöntemlerin Özeti (kapaktaki tablo)

### Summary of Some Statistical Methods to Test Hypotheses

Scale of measurement	Type of experiment				
	Two treatment groups consisting of different individuals	Three or more treatment groups consisting of different individuals	Before and after a single treatment in the same individuals	Multiple treatments in the same individuals	Association between two variables
Interval (and drawn from normally distributed populations*)	Unpaired <i>t</i> test (Chapter 4)	Analysis of variance (Chapter 3)	Paired <i>t</i> test (Chapter 9)	Repeated-measures analysis of variance (Chapter 9)	Linear regression, Pearson product-moment correlation, or Bland-Altman analysis (Chapter 8)
Nominal	Chi-square analysis-of-contingency table (Chapter 5)	Chi-square analysis-of-contingency table (Chapter 5)	McNemar's test (Chapter 9)	Cochrane Q†	Relative rank or odds ratio (Chapter 5)
Ordinal‡	Mann-Whitney rank-sum test (Chapter 10)	Kruskal-Wallis statistic (Chapter 10)	Wilcoxon signed-rank test (Chapter 10)	Friedman statistic (Chapter 10)	Spearman rank correlation (Chapter 8)
Survival time	Log-rank test or Gehan's test (Chapter 11)				

\*If the assumption of normally distributed populations is not met, rank the observations and use the methods for data measured on an ordinal scale.

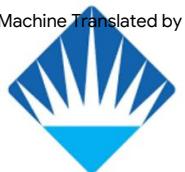
†Not covered in this text.

‡Or interval data that are not necessarily normally distributed.



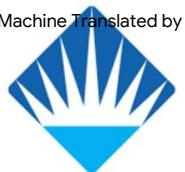
## Sorun

- Sıfır hipotezi: "Diyetin, küçük bir kasabada yaşayan insanların ortalama kalp debisi üzerinde hiçbir etkisi yoktur."



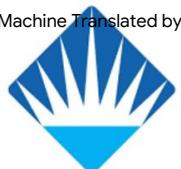
## Örnekler

- 200 kasabadan her biri 7 kiş iden oluş an 4 grup insanlar
  - Kontrol grubu: normal ş ekilde yemeye devam et -İ kinci grup: spaghetti ye -Üçüncü grup:sadece biftek ye -Dördüncü grup:Yalnızca meyve ve fındık ye.
  - Tüm katılımcılar bilgilendirilmiş onam verir.
  - 1 ay sonra, her kişi ide bir kardiyak hastası olur.
  - kateter takılır ve kalp debisi ölçülür.

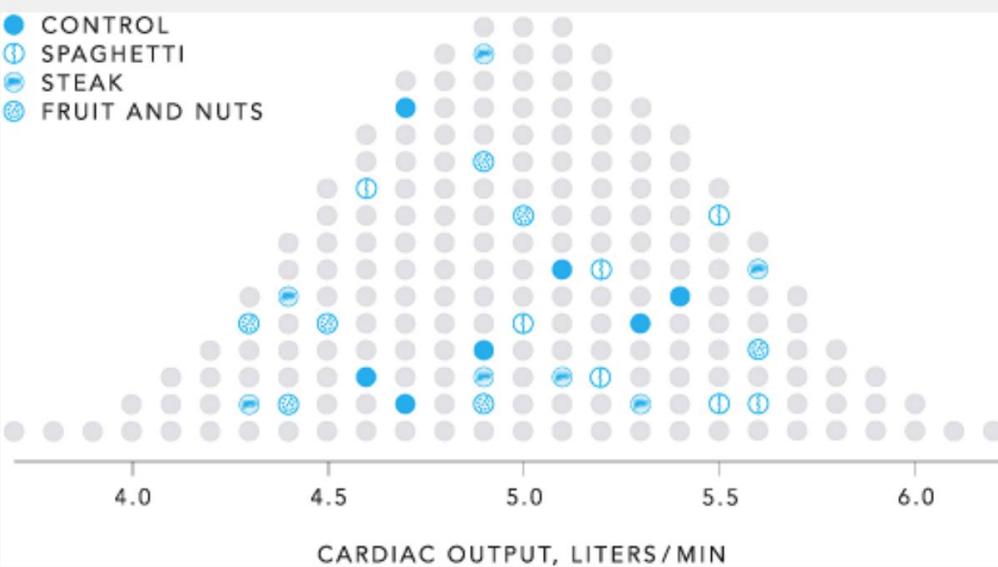


## Kontrol grubu

- Hipotez: tüm tedaviler aynı etkiye sahiptir. • Çalışma bir kontrol grubu içermektedir.
  - Genellikle deneyler gereklidir.
- Hipotezimiz: diyetin kardiyak üzerinde hiç bir etkisi yoktur çıktı.

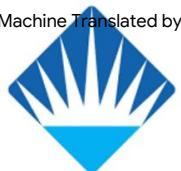


## Şekil 3.1--tüm kardiyak çıktıları



**Figure 3-1** The values of cardiac output associated with all 200 members of the population of a small town. Since diet does not affect cardiac output, the four groups of seven people each selected at random to participate in our experiment (control, spaghetti, steak, fruit and nuts) simply represent four random samples drawn from a single population.

Aslında:  
hipotez doğru.  
Dağ ıtm  
normal.  
So there is no link  
kalp debisi ve diyet  
arasında.



## Ş ekil 3.2



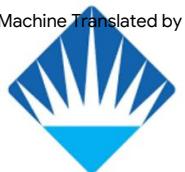
**Figure 3-2** An investigator cannot observe the entire population but only the four samples selected at random for treatment. This figure shows the same four groups of individuals as in Fig. 3-1 with their means and standard deviations as they would appear to the investigator. The question facing the investigator is: Are the observed differences due to the different diets or simply random variation? The figure also shows the collection of sample means together with their standard deviation, which is an estimate of the standard error of the mean.

- Araş tırmacı bütünü gözlemleyemez nüfus.  
Böylece, rastgele seçilen dört örnekle kaldı.
- Asıl soru şudur:  
gözlemlendi mi  
farklılıklar nedeniyle  
diyet farklılıklar mı yoksa  
sadece rastgele varyasyon mu?
- Veriler var gibi görünüyor  
fark yok.



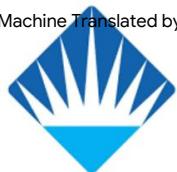
## Etkisi yok

- Diyetin kalp debisi üzerinde hiç bir etkisinin olmadığıını varsayıyoruz.
- Medietin önemli olmadığınıını varsayıdığınıımız iç in, yedi kiş iden oluş an dört deney grubunun her birinin 200 kiş ilik tek bir popülasyondan alınan dört rastgele büyüklükte7 örnek olduğunu varsayıyoruz.

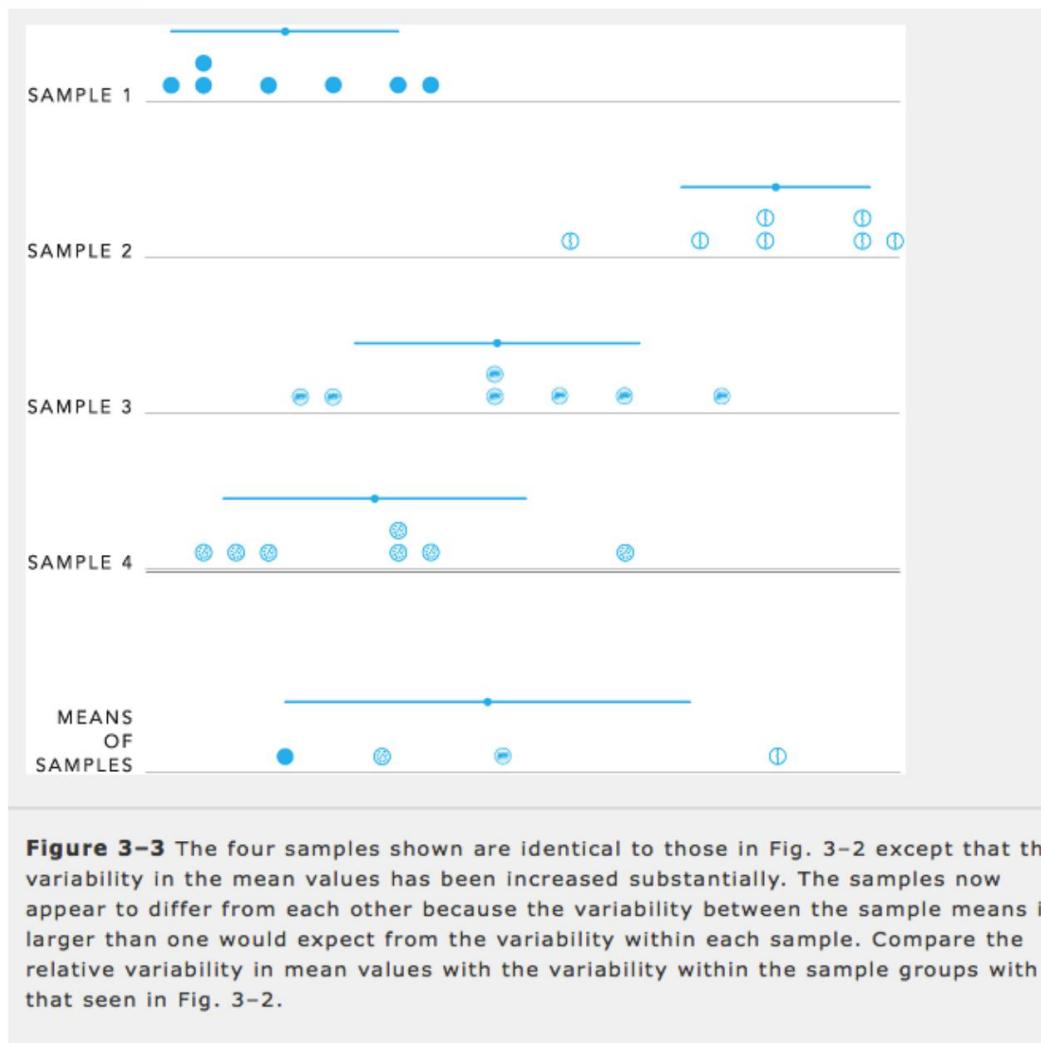


## Rasgele örnekleme

- Numuneler rastgele bir yerden alındığı için biraz varyansa sahip popülasyon, örneklerin farklı araçlara ve std'lere sahip olmasını bekliyoruz
- Ancak sıfır hipotezimiz doğruysa, gözlemlenen fark sadece rastgele örneklemeden kaynaklanır.



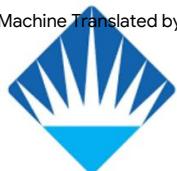
## Şekil 3.3



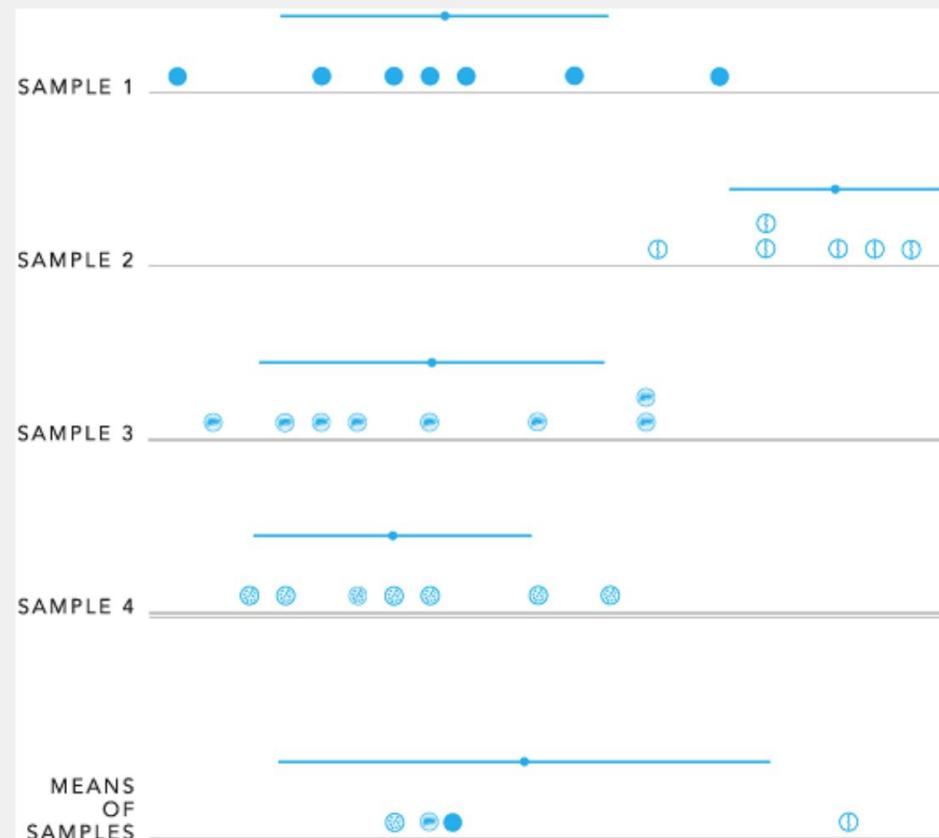
başka bir örnek

Görünüşe göre var fark.

Tüm örnek, şundan farklı anlamına gelir: birbirine göre



## Şekil 3.4



**Figure 3-4** When the mean of even one of the samples (sample 2) differs substantially from the other samples, the variability computed from within the means is substantially larger than one would expect from examining the variability within the groups.

başka bir örnek

Görünüşe göre var fark.

Bir örnek farklılık gösterir

Tüm diğerlerinden



## fark kavramı

- Biri bunu neden düşünür?

-Şekil 3.2: Farklı diyetler arasında kalp debisi üzerindeki etkileri açısından bir fark yoktur.

-Şekil 3.3&3.4: Farklılar arasında fark vardır

Diyetlerin terimlerinin kalp debisi üzerindeki

etkileri • Her numunedeki değil işkenlik (std) yaklaşım olarak

Aynı

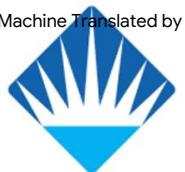
-Şekil 3.2: örneklerin ortalama değeriindeki değil işkenlik bireysel numuneler içinde gözlemlenen değil işkenlikle tutarlıdır - Şekil

3.3 ve 3.4: numune ortalamaları arasındaki değil işkenlik, her bir numune içindeki değil işkenlikten beklenenden çok daha büyütür.



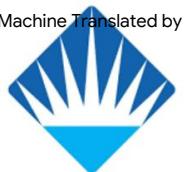
## Parametrik İstatistiksel Yöntemler

- Bölüm 2: İki popülasyon parametresi, ortalama ve standart tamamen normal olarak dağılmış bir popülasyonu tanımlar.
- Bu nedenle, bu parametreleri hesaplamak için ham verilerimizi kullanacağımız ve ardından analizimizi ham verilerin kendisinden ziyade değillerine dayandıracağımız.
- Prosedürler artık şunu parametrelere dayalı olarak geliştiреceğimiz için: 'parametrik istatistiksel yöntemler'



## parametrik olmayan istatistiksel yöntemler

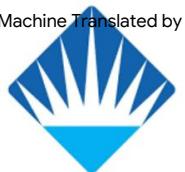
- Normalde dağ ıtlıan varsayıımı kullanmazlar
- Data can be and distribution
- Dereceler, yüzdelikler, frekanslar vb. kullanırlar
- Parametrik yöntemler genellikle incelenen tedaviler hakkında daha fazla bilgi sağ lar ve altta yatan popülasyon normal olarak dağ ıldığında gerçek bir tedavi etkisini saptama olasılığ i daha yüksektir.



## Gruplar arasındaki farklar nasıl test edilir: Varyans analizi • Hipotez:

Ortalama olarak, farklı tedaviler bazı değil iş kenleri aynı şekilde etkiler.

- Sıfır hipotezi: "ETKİ Sİ Z" hipotezi
  - Tedaviler arasında fark yoktur..
- Ortaya çıkan test, herhangi bir sayıda tedaviyi içeren deneylerde elde edilen verilerin analizi için genelleş tirilebilir.



## Popülasyon varyansının tahmin edilmesi

- 2 farklı yol 1)

-Her bir numuneden hesaplanan dorvaryans tüm popülasyonun en yüksek doygunluğu tahmini.

-Nüfus varyansının her bir tahmini hesaplandığından her bir numune grubundan, tahminler, farklı ortalama değerlerindeki herhangi bir farktan etkilenmeyecektir. gruplar.

2)

-Her numunenin araçları, popülasyon varyansının ikinci bir tahminini belirlemek için kullanılacaktır.

-Bu durumda, araçlar arasındaki farklar popülasyon varyansının sonuçtaki tahminini etkiler.



## Ana fikir

§ Örnekler aynı popülasyondan alınmış sa (diyetin kalp debisi  
üzerinde hiç bir etkisi yoktur) • Popülasyonu

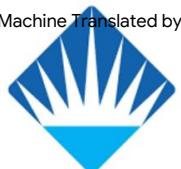
tahmin etmenin iki farklı yolu

varyans yaklaşım olarak aynısını sağ lamlıdır  
cevap.

- Örnekler tek bir popülasyondan alınmış tır.

§ Numuneler aynı popülasyondan alınmadıysa (diyetin kalp  
debisi üzerindeki etkisi) • Boş hipotezi reddedin •

Örneklerden bir tanesinin farklı  
bir popülasyondan alındığı sonucuna varın.



# Tahmin Etmenin İk Yolu

## Tahmin Etmenin İk Yolu Nüfus deg iş imi

Diyetin hiç bir etkisinin olmadığı hipotezi doğru  
 oldağın da örnekleme varyansının bağıntılılığı doğru  
 varyans.

Bu nedenle, basitçe varyans tahminlerimizin ortalamasını  
 alın.

$$s_{\text{wit}}^2 = \frac{1}{4} (s_{\text{con}}^2 + s_{\text{spa}}^2 + s_{\text{st}}^2 + s_{\text{f}}^2)$$

- Popülasyon varyansı = grup içi varyans = bir Nüfus varyansı=grup içi varyans=bir grubun herhangi bir varyansı=  $s_{\text{wit}}^2$

# ekonomik yol ya da nüfusu oluş turmak Nüfusu tahmin etmenin ikinci yolu



Popülasyon varyansını tahmin etmenin ikinci yolu •  
 popülasyon varyansını tahmiarealiamasınelamların ortalamasından  
 popülasyon standart偏差標準 deviation ile birlikte örtüklerdeki bir örtüklerde  
 std(dürtük) (ortalama) ile approximatem Standart Örtüklerde std(dört  
 (SEM) standart Hatasına yaklaş acaktır

Üstü (yaklaşık standart hataları hesaplamakla birlikte) • Hatasına  
 gelir) tımayın: SEM was? (Std of Sample ş u anlama

- SEM ( $\bar{x}$ ) popülasyon std () ve örneklem büyülüğ ü(n) ile iliş klidir, çünkü -

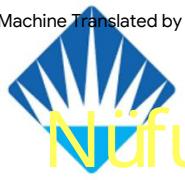
SEM( $\sigma$ ) popülasyon std( $\sigma$ ) ve örneklem büyülüğ ü(n) ile iliş klijidir std() ve örneklem büyülüğ ü(n)

$$\bar{x} = \frac{1}{\sqrt{N}} \cdot x$$

- Gerçek popülasyon varyansı 2, örneklem büyülüğ ü ile ş u ş ekilde iliş klidir:  
 -Gerçek popülasyon varyansı 2, aş N'daki gibi örneklem büyülüğ ü ile

- Gerçek iliş klidir: yon varyansı 2, örneklem büyülüğ ü ile ş u ş ekilde iliş klidir:

$$\sigma^2 = n\sigma_x^2$$



# Nüfus varyansını tahmin etmenin ikinci yolu

Nüfus varyansını tahmin etmenin ikinci yolu

**BAU**  
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ

- Örnek araçlar arasındaki değişim kenliği kullanacağı  $s_x^2$  • Örnek araçlar arasındaki değişim kenliği SEM ve tahlimi çoğaltırıları tahmin etmek için kullanacağı  $s_{\bar{x}}^2$  ve bunu tahmin etmek için kullanın popülasyon varyansını tahmin edin. nüfus değişimimi.

$$s_{\text{bet}}^2 = ns_{\bar{x}}^2$$

- $s_{\text{bet}}^2$ , 2. sınıf varyansıdır. •  $s_{\text{bet}}$  •  $S_{\text{bet}}$   
Örnek araçlar arasındaki nüfus varyansının tahmini .  
örnek araçlar arasında nesaplanır.



tek bir popülasyondan doğru, ince grup veya gruplar arası veya topülasyon varyansları.

- Tüm örneklerin bir kaynaktan alındığı hipotezi

tek popülasyon doğruysa, o zaman grup içi veya grup arası veya gerçek popülasyon varyansları neredeyse EŞ İ T olmalıdır.

$$F = \frac{\text{population variance estimated from sample means}}{\text{population variance estimated as average of sample variances}}$$

$$F = \frac{s_{\text{bet}}^2}{s_{\text{wit}}^2}$$

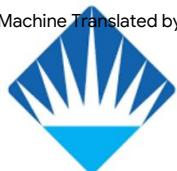
- F yaklaşık 1 olmalıdır.

yaklaşık 1 olacaktır.



## Kural

- Fisabign numarası ise, örnekler arasındaki değil iş kenlik anlamı, örnekler içindeki değil iş kenlikten beklenenden daha büyütür, bu nedenle tüm örneklerin aynı popülasyondan alındığı i hipotezini reddedin.
- $\bar{S}$  ekil 3.2 için  $F$  hemen hemen 1,  $\bar{S}$  ekil 3.3, 3.68,  $\bar{S}$  ekil 3.4, 4.86'dır. Yani  $\bar{S}$  ekil 3.2 için sıfır hipotezini kabul etmeye devam edin ve  $\bar{S}$  ekil 3.3,  $\bar{S}$  ekil 3.4 için reddedin.



## Şekil 3.5



**Figure 3-5** Four samples of seven members each drawn from the population shown in Fig. 3-1. Note that the variability in sample means is consistent with the variability within each of the samples,  $F = 0.5$ .

$$F=0.5$$

Başka bir set of 4

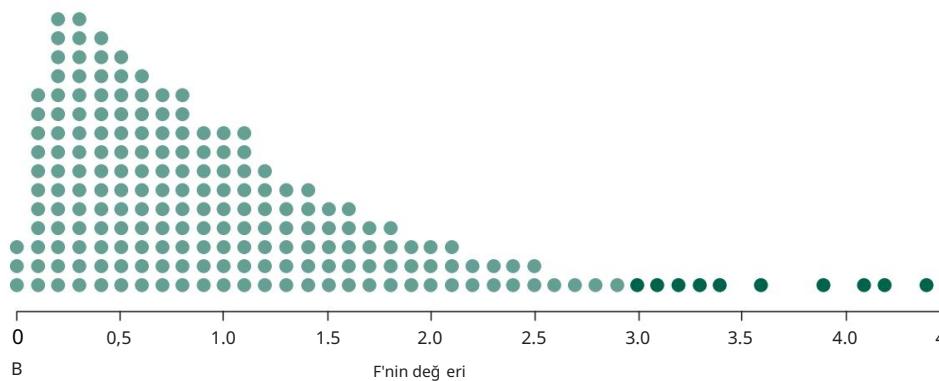
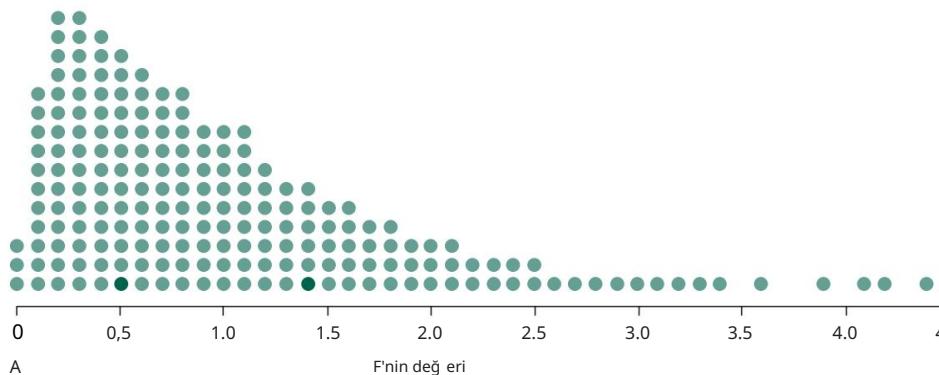
200 kişiden

şehir dışındaki 7  
kişiden örnekler.

nedeniyle her  
seferinde biraz farklı F  
elde ederiz.

Rasgele varyasyon  
Diyetin kalp üzerinde  
hiçbir etkisi olmasa bile  
çıktı.

## Şekil 3.6



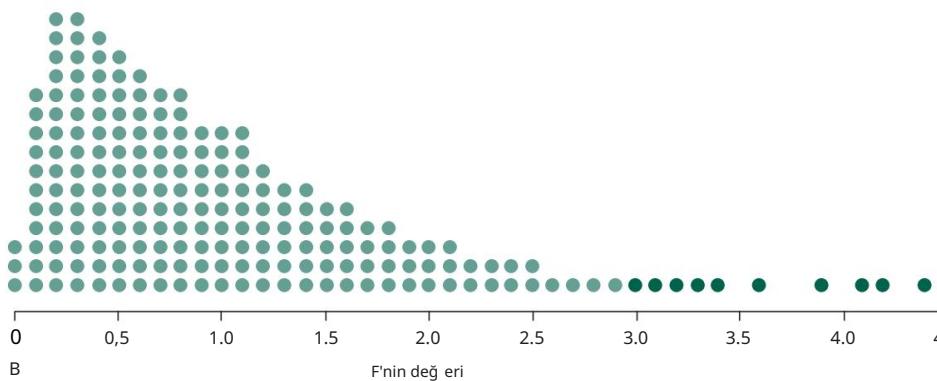
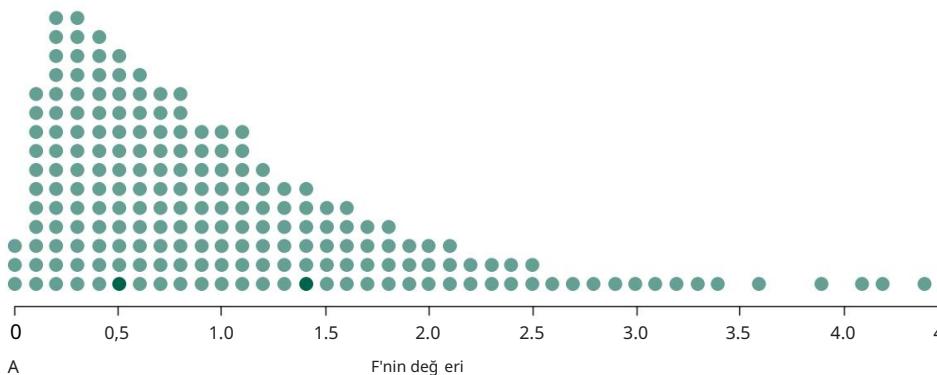
ŞEKİL 3-6. (A) Şekil 3-1'deki popülasyondan alınan, her biri 7 büyüklüğünde dört örnek içeren 200 deneyden hesaplanan  $F$  değerleri. (B) Tüm numunelerin aslında tek bir popülasyondan alındığı zamanın yalnızca %5'inde  $F$ 'nin 3.0'ı aşmasını bekliyoruz. (devam etti)

200 farklı örnekten hesaplanan  $F$  değerleri A. Koyu renkli daireler, F'nin Şekil 3.2 ve Şekil 3.5'in hesaplanan örneklerini temsil eder.

Dağ ılımının tam şekili, kaç örnek alındığıına, her örnek in boyutuna ve örneklerin alındığı popülasyonun dağ ılımına bağlıdır.

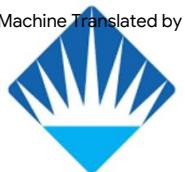


## Şekil 3.6(devamı)



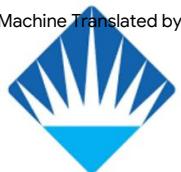
Değerlerin çoğu 0 ile 1 civarındadır (0 ile 2 arasında). Bazıları çok daha büyük (Şeklin her iki kısmındaki koyu halkalar) ama olası değil. 200 deneyin (10 Deney) yalnızca %5'i  $F > 3$  üretti.

**ŞEKİL 3-6.** (A) Şekil 3-1'deki popülasyondan alınan, her biri 7 büyüğünde dört örnek içeren 200 deneyden hesaplanan  $F$  değerleri. (B) Tüm numunelerin aslında tek bir popülasyondan alındığı zamanın yalnızca %5'inde  $F$ 'nin 3.0'ı aşmasını bekliyoruz. (devam etti)



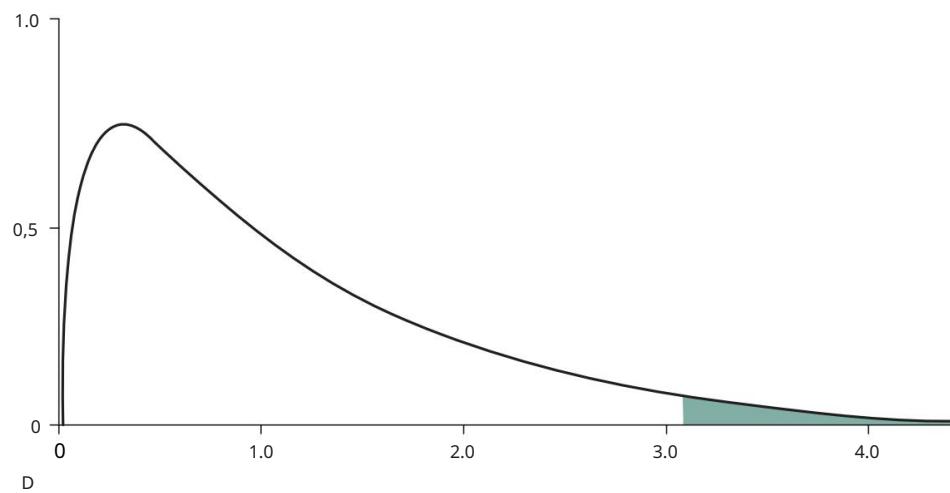
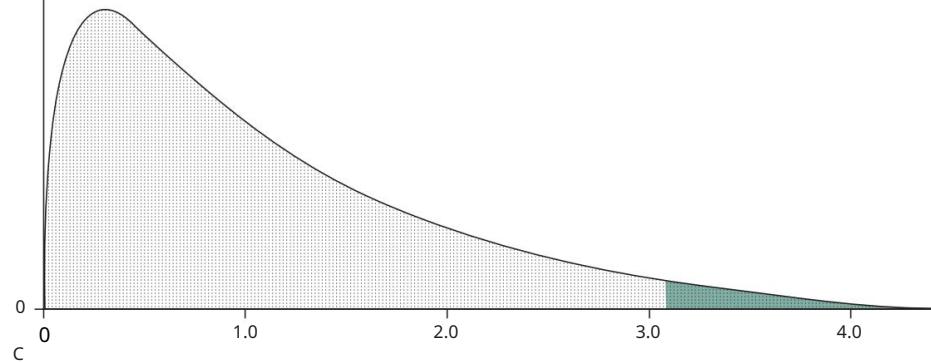
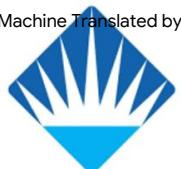
## “BÜYÜK” F

Tüm numuneler aynı popülasyondan alındığında, F yalnızca 10/10'u aşlığında, 3.0'ı geçtiğinde Fisbüyük'e karar verebilir ve tüm numunelerin aynı popülasyondan alındığında hipotezini reddedebiliriz.



p<0.05??

- Risko ferroneously rejecting the null olarak kabul ediyoruz hipotez zamanın yüzde 5'i, çünkü tedavi ortalama yanıt vermediğinde bile F 3.0 veya daha büyük olacaktır. • Böyle bir "büyük" F elde ettiğimizde, tüm araçların aynı olduğu u hipotezi ve rapor  $P < 0.05$ .
- Bu, "%5'ten daha az şans olduğu u anlamına gelir. orijinal hipotez (sıfır hipotez) doğruysa (diyet kalp debisini etkilemedi)".



Tüm 1042 deney  
 Dark sand -- 5% en yüksek F

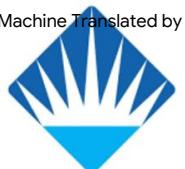
Eğrinin altındaki alanlar,  
 toplam daire sayısının  
 kesirlerine benzer.

Üst  $<0,05$  ve  $p<0,01$ 'e karşı ılık  
 gelen kesme değeri 3,01 ve  
 4,72'dir

**Ş EKİ L 3-6.** (Devam ediyor) (C) Orijinal popülasyondan alınan tüm olası örnekler için F oranının hesaplanmasıının sonuçları. En azı F değerlerinin %5'i diğer değerlerinden daha koyu gösterilir.

(D) Sonsuz bir popülasyondan numune alırken elde edilecek F dağılımı. Bu durumda, F'nin "büyük" olarak kabul edilmesi için kesme değeri, eğrinin altındaki toplam alanın üst %5'lik kısmına karşı ılık gelen F değeridir.





# Tablo 3.1( $p < 0,05$ ve $p < 0,01$ 'e karşı ilik gelen kritik F değerleri)

■ TABLE 3-1. Critical Values of  $F$  Corresponding to  $P < .05$  (Lightface) and  $P < .01$  (Boldface) (Continued)

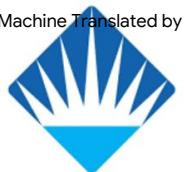
$v_d$	$V_n$																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	$\infty$
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.52	2.45	2.40	2.35	2.31	2.28	2.23	2.18	2.12	2.08	2.04	1.99	1.96	1.92	1.90	1.87	1.85	1.84
	<b>8.10</b>	<b>5.85</b>	<b>4.94</b>	<b>4.43</b>	<b>4.10</b>	<b>3.87</b>	<b>3.71</b>	<b>3.56</b>	<b>3.45</b>	<b>3.37</b>	<b>3.30</b>	<b>3.23</b>	<b>3.13</b>	<b>3.05</b>	<b>2.94</b>	<b>2.86</b>	<b>2.77</b>	<b>2.69</b>	<b>2.63</b>	<b>2.56</b>	<b>2.53</b>	<b>2.47</b>	<b>2.44</b>	<b>2.42</b>
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.28	2.25	2.20	2.15	2.09	2.05	2.00	1.96	1.93	1.89	1.87	1.84	1.82	1.81
	<b>8.02</b>	<b>5.78</b>	<b>4.87</b>	<b>4.37</b>	<b>4.04</b>	<b>3.81</b>	<b>3.65</b>	<b>3.51</b>	<b>3.40</b>	<b>3.31</b>	<b>3.24</b>	<b>3.17</b>	<b>3.07</b>	<b>2.99</b>	<b>2.88</b>	<b>2.80</b>	<b>2.72</b>	<b>2.63</b>	<b>2.58</b>	<b>2.51</b>	<b>2.47</b>	<b>2.42</b>	<b>2.38</b>	<b>2.36</b>
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.47	2.40	2.35	2.30	2.26	2.23	2.18	2.13	2.07	2.03	1.98	1.93	1.91	1.87	1.84	1.81	1.80	1.78
	<b>7.94</b>	<b>5.72</b>	<b>4.82</b>	<b>4.31</b>	<b>3.99</b>	<b>3.76</b>	<b>3.59</b>	<b>3.45</b>	<b>3.35</b>	<b>3.26</b>	<b>3.18</b>	<b>3.12</b>	<b>3.02</b>	<b>2.94</b>	<b>2.83</b>	<b>2.75</b>	<b>2.67</b>	<b>2.58</b>	<b>2.53</b>	<b>2.46</b>	<b>2.42</b>	<b>2.37</b>	<b>2.33</b>	<b>2.31</b>
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.45	2.38	2.32	2.28	2.24	2.20	2.14	2.10	2.04	2.00	1.96	1.91	1.88	1.84	1.82	1.79	1.77	1.76
	<b>7.88</b>	<b>5.66</b>	<b>4.76</b>	<b>4.26</b>	<b>3.94</b>	<b>3.71</b>	<b>3.54</b>	<b>3.41</b>	<b>3.30</b>	<b>3.21</b>	<b>3.14</b>	<b>3.07</b>	<b>2.97</b>	<b>2.89</b>	<b>2.78</b>	<b>2.70</b>	<b>2.62</b>	<b>2.53</b>	<b>2.48</b>	<b>2.41</b>	<b>2.37</b>	<b>2.32</b>	<b>2.28</b>	<b>2.26</b>
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.43	2.36	2.30	2.26	2.22	2.18	2.13	2.09	2.02	1.98	1.94	1.89	1.86	1.82	1.80	1.76	1.74	1.73
	<b>7.82</b>	<b>5.61</b>	<b>4.72</b>	<b>4.22</b>	<b>3.90</b>	<b>3.67</b>	<b>3.50</b>	<b>3.36</b>	<b>3.25</b>	<b>3.17</b>	<b>3.09</b>	<b>3.03</b>	<b>2.93</b>	<b>2.85</b>	<b>2.74</b>	<b>2.66</b>	<b>2.58</b>	<b>2.49</b>	<b>2.44</b>	<b>2.36</b>	<b>2.33</b>	<b>2.27</b>	<b>2.23</b>	<b>2.31</b>
25	4.24	3.38	2.99	2.76	2.60	2.49	2.41	2.34	2.28	2.24	2.20	2.16	2.11	2.06	2.00	1.96	1.92	1.87	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72	1.71
	<b>7.77</b>	<b>5.57</b>	<b>4.68</b>	<b>4.18</b>	<b>3.86</b>	<b>3.63</b>	<b>3.46</b>	<b>3.32</b>	<b>3.21</b>	<b>3.13</b>	<b>3.05</b>	<b>2.99</b>	<b>2.89</b>	<b>2.81</b>	<b>2.70</b>	<b>2.62</b>	<b>2.54</b>	<b>2.45</b>	<b>2.40</b>	<b>2.32</b>	<b>2.29</b>	<b>2.23</b>	<b>2.19</b>	<b>2.17</b>
26	4.22	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.18	2.15	2.10	2.05	1.99	1.95	1.90	1.85	1.82	1.78	1.76	1.72	1.70	1.69
	<b>7.72</b>	<b>5.53</b>	<b>4.64</b>	<b>4.14</b>	<b>3.82</b>	<b>3.59</b>	<b>3.42</b>	<b>3.29</b>	<b>3.17</b>	<b>3.09</b>	<b>3.02</b>	<b>2.96</b>	<b>2.86</b>	<b>2.77</b>	<b>2.66</b>	<b>2.58</b>	<b>2.50</b>	<b>2.41</b>	<b>2.36</b>	<b>2.28</b>	<b>2.25</b>	<b>2.19</b>	<b>2.15</b>	<b>2.13</b>
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.30	2.25	2.20	2.16	2.13	2.08	2.03	1.97	1.93	1.88	1.84	1.80	1.76	1.74	1.71	1.68	1.67
	<b>7.68</b>	<b>5.49</b>	<b>4.60</b>	<b>4.11</b>	<b>3.79</b>	<b>3.56</b>	<b>3.39</b>	<b>3.26</b>	<b>3.14</b>	<b>3.06</b>	<b>2.98</b>	<b>2.93</b>	<b>2.83</b>	<b>2.74</b>	<b>2.63</b>	<b>2.55</b>	<b>2.47</b>	<b>2.38</b>	<b>2.33</b>	<b>2.25</b>	<b>2.21</b>	<b>2.16</b>	<b>2.12</b>	<b>2.10</b>
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.44	2.36	2.29	2.24	2.19	2.15	2.12	2.06	2.02	1.96	1.91	1.87	1.81	1.78	1.75	1.72	1.69	1.67	1.65
	<b>7.64</b>	<b>5.45</b>	<b>4.57</b>	<b>4.07</b>	<b>3.76</b>	<b>3.53</b>	<b>3.36</b>	<b>3.23</b>	<b>3.11</b>	<b>3.03</b>	<b>2.95</b>	<b>2.90</b>	<b>2.80</b>	<b>2.71</b>	<b>2.60</b>	<b>2.52</b>	<b>2.44</b>	<b>2.35</b>	<b>2.30</b>	<b>2.22</b>	<b>2.18</b>	<b>2.13</b>	<b>2.09</b>	<b>2.06</b>
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.54	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.14	2.10	2.05	2.00	1.94	1.90	1.85	1.80	1.77	1.73	1.71	1.68	1.65	1.64
	<b>7.60</b>	<b>5.42</b>	<b>4.54</b>	<b>4.04</b>	<b>3.73</b>	<b>3.50</b>	<b>3.33</b>	<b>3.20</b>	<b>3.08</b>	<b>3.00</b>	<b>2.92</b>	<b>2.87</b>	<b>2.77</b>	<b>2.68</b>	<b>2.57</b>	<b>2.49</b>	<b>2.41</b>	<b>2.32</b>	<b>2.27</b>	<b>2.19</b>	<b>2.15</b>	<b>2.10</b>	<b>2.06</b>	<b>2.03</b>
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.34	2.27	2.21	2.16	2.12	2.09	2.04	1.99	1.93	1.89	1.84	1.79	1.76	1.72	1.69	1.66	1.64	1.62
	<b>7.56</b>	<b>5.39</b>	<b>4.51</b>	<b>4.02</b>	<b>3.70</b>	<b>3.47</b>	<b>3.30</b>	<b>3.17</b>	<b>3.06</b>	<b>2.98</b>	<b>2.90</b>	<b>2.84</b>	<b>2.74</b>	<b>2.66</b>	<b>2.55</b>	<b>2.47</b>	<b>2.38</b>	<b>2.29</b>	<b>2.24</b>	<b>2.16</b>	<b>2.13</b>	<b>2.07</b>	<b>2.03</b>	<b>2.01</b>
32	4.15	3.30	2.90	2.67	2.51	2.40	2.32	2.25	2.19	2.14	2.10	2.07	2.02	1.97	1.91	1.86	1.82	1.76	1.74	1.69	1.67	1.64	1.61	1.59
	<b>7.50</b>	<b>5.34</b>	<b>4.46</b>	<b>3.97</b>	<b>3.66</b>	<b>3.42</b>	<b>3.25</b>	<b>3.12</b>	<b>3.01</b>	<b>2.94</b>	<b>2.86</b>	<b>2.80</b>	<b>2.70</b>	<b>2.62</b>	<b>2.51</b>	<b>2.42</b>	<b>2.34</b>	<b>2.25</b>	<b>2.20</b>	<b>2.12</b>	<b>2.08</b>	<b>2.02</b>	<b>1.98</b>	<b>1.96</b>
34	4.13	3.28	2.88	2.65	2.49	2.38	2.30	2.23	2.17	2.12	2.08	2.05	2.00	1.95	1.89	1.84	1.80	1.74	1.71	1.67	1.64	1.61	1.59	1.57
	<b>7.44</b>	<b>5.29</b>	<b>4.42</b>	<b>3.93</b>	<b>3.61</b>	<b>3.38</b>	<b>3.21</b>	<b>3.08</b>	<b>2.97</b>	<b>2.89</b>	<b>2.82</b>	<b>2.76</b>	<b>2.66</b>	<b>2.58</b>	<b>2.47</b>	<b>2.38</b>	<b>2.30</b>	<b>2.21</b>	<b>2.15</b>	<b>2.08</b>	<b>2.04</b>	<b>1.98</b>	<b>1.94</b>	<b>1.91</b>
36	4.11	3.26	2.86	2.63	2.48	2.36	2.28	2.21	2.15	2.10	2.06	2.03	1.98	1.93	1.87	1.82	1.78	1.72	1.69	1.65	1.62	1.59	1.56	1.55
	<b>7.39</b>	<b>5.25</b>	<b>4.38</b>	<b>3.89</b>	<b>3.58</b>	<b>3.35</b>	<b>3.18</b>	<b>3.04</b>	<b>2.94</b>	<b>2.86</b>	<b>2.78</b>	<b>2.72</b>	<b>2.62</b>	<b>2.54</b>	<b>2.43</b>	<b>2.35</b>	<b>2.26</b>	<b>2.17</b>	<b>2.12</b>	<b>2.04</b>	<b>2.00</b>	<b>1.94</b>	<b>1.90</b>	<b>1.87</b>

## Tablo 3.1( $p<0,05$ ve $p<0,01$ 'e karşı ılık gelen kritik F değerleri)

38	4.10	3.25	2.85	2.62	2.46	2.35	2.26	2.19	2.14	2.09	2.05	2.02	1.96	1.92	1.85	1.80	1.76	1.71	1.67	1.63	1.60	1.57	1.54	1.53
	<b>7.35</b>	<b>5.21</b>	<b>4.34</b>	<b>3.86</b>	<b>3.54</b>	<b>3.32</b>	<b>3.15</b>	<b>3.02</b>	<b>2.91</b>	<b>2.82</b>	<b>2.75</b>	<b>2.69</b>	<b>2.59</b>	<b>2.51</b>	<b>2.40</b>	<b>2.32</b>	<b>2.22</b>	<b>2.14</b>	<b>2.08</b>	<b>2.00</b>	<b>1.97</b>	<b>1.90</b>	<b>1.86</b>	<b>1.84</b>
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.07	2.04	2.00	1.95	1.90	1.84	1.79	1.74	1.69	1.66	1.61	1.59	1.55	1.53	1.51
	<b>7.31</b>	<b>5.18</b>	<b>4.31</b>	<b>3.83</b>	<b>3.51</b>	<b>3.29</b>	<b>3.12</b>	<b>2.99</b>	<b>2.88</b>	<b>2.80</b>	<b>2.73</b>	<b>2.66</b>	<b>2.56</b>	<b>2.49</b>	<b>2.37</b>	<b>2.29</b>	<b>2.20</b>	<b>2.11</b>	<b>2.05</b>	<b>1.97</b>	<b>1.94</b>	<b>1.88</b>	<b>1.84</b>	<b>1.81</b>
42	4.07	3.22	2.83	2.59	2.44	2.32	2.24	2.17	2.11	2.06	2.02	1.99	1.94	1.89	1.82	1.78	1.73	1.68	1.64	1.60	1.57	1.54	1.51	1.49
	<b>7.27</b>	<b>5.15</b>	<b>4.29</b>	<b>3.80</b>	<b>3.49</b>	<b>3.26</b>	<b>3.10</b>	<b>2.96</b>	<b>2.86</b>	<b>2.77</b>	<b>2.70</b>	<b>2.64</b>	<b>2.54</b>	<b>2.46</b>	<b>2.35</b>	<b>2.26</b>	<b>2.17</b>	<b>2.08</b>	<b>2.02</b>	<b>1.94</b>	<b>1.91</b>	<b>1.85</b>	<b>1.80</b>	<b>1.78</b>
44	4.06	3.21	2.82	2.58	2.43	2.31	2.23	2.16	2.10	2.05	2.01	1.98	1.92	1.88	1.81	1.76	1.72	1.66	1.63	1.58	1.56	1.52	1.50	1.48
	<b>7.24</b>	<b>5.12</b>	<b>4.26</b>	<b>3.78</b>	<b>3.46</b>	<b>3.24</b>	<b>3.07</b>	<b>2.94</b>	<b>2.84</b>	<b>2.75</b>	<b>2.68</b>	<b>2.62</b>	<b>2.52</b>	<b>2.44</b>	<b>2.32</b>	<b>2.24</b>	<b>2.15</b>	<b>2.06</b>	<b>2.00</b>	<b>1.92</b>	<b>1.88</b>	<b>1.82</b>	<b>1.78</b>	<b>1.75</b>
46	4.05	3.20	2.81	2.57	2.42	2.30	2.22	2.14	2.09	2.04	2.00	1.97	1.91	1.87	1.80	1.75	1.71	1.65	1.62	1.57	1.54	1.51	1.48	1.46
	<b>7.21</b>	<b>5.10</b>	<b>4.24</b>	<b>3.76</b>	<b>3.44</b>	<b>3.22</b>	<b>3.05</b>	<b>2.92</b>	<b>2.82</b>	<b>2.73</b>	<b>2.66</b>	<b>2.60</b>	<b>2.50</b>	<b>2.42</b>	<b>2.30</b>	<b>2.22</b>	<b>2.13</b>	<b>2.04</b>	<b>1.98</b>	<b>1.90</b>	<b>1.86</b>	<b>1.80</b>	<b>1.76</b>	<b>1.72</b>
48	4.04	3.19	2.80	2.56	2.41	2.30	2.21	2.14	2.08	2.03	1.99	1.96	1.90	1.86	1.79	1.74	1.70	1.64	1.61	1.56	1.53	1.50	1.47	1.45
	<b>7.19</b>	<b>5.08</b>	<b>4.22</b>	<b>3.74</b>	<b>3.42</b>	<b>3.20</b>	<b>3.04</b>	<b>2.90</b>	<b>2.80</b>	<b>2.71</b>	<b>2.64</b>	<b>2.58</b>	<b>2.48</b>	<b>2.40</b>	<b>2.28</b>	<b>2.20</b>	<b>2.11</b>	<b>2.02</b>	<b>1.96</b>	<b>1.88</b>	<b>1.84</b>	<b>1.78</b>	<b>1.73</b>	<b>1.70</b>
50	4.03	3.18	2.79	2.56	2.40	2.29	2.20	2.13	2.07	2.02	1.98	1.95	1.90	1.85	1.78	1.74	1.69	1.63	1.60	1.55	1.52	1.48	1.46	1.44
	<b>7.17</b>	<b>5.06</b>	<b>4.20</b>	<b>3.72</b>	<b>3.41</b>	<b>3.18</b>	<b>3.02</b>	<b>2.88</b>	<b>2.78</b>	<b>2.70</b>	<b>2.62</b>	<b>2.56</b>	<b>2.46</b>	<b>2.39</b>	<b>2.26</b>	<b>2.18</b>	<b>2.10</b>	<b>2.00</b>	<b>1.94</b>	<b>1.86</b>	<b>1.82</b>	<b>1.76</b>	<b>1.71</b>	<b>1.68</b>
60	4.00	3.15	2.76	2.52	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	1.95	1.92	1.86	1.81	1.75	1.70	1.65	1.59	1.56	1.50	1.48	1.44	1.41	1.39
	<b>7.08</b>	<b>4.98</b>	<b>4.13</b>	<b>3.65</b>	<b>3.34</b>	<b>3.12</b>	<b>2.95</b>	<b>2.82</b>	<b>2.72</b>	<b>2.63</b>	<b>2.56</b>	<b>2.50</b>	<b>2.40</b>	<b>2.32</b>	<b>2.20</b>	<b>2.12</b>	<b>2.03</b>	<b>1.93</b>	<b>1.87</b>	<b>1.79</b>	<b>1.74</b>	<b>1.68</b>	<b>1.63</b>	<b>1.60</b>
70	3.98	3.13	2.74	2.50	2.35	2.23	2.14	2.07	2.01	1.97	1.93	1.89	1.84	1.79	1.72	1.67	1.62	1.56	1.53	1.47	1.45	1.40	1.37	1.35
	<b>7.01</b>	<b>4.92</b>	<b>4.08</b>	<b>3.60</b>	<b>3.29</b>	<b>3.07</b>	<b>2.91</b>	<b>2.77</b>	<b>2.67</b>	<b>2.59</b>	<b>2.51</b>	<b>2.45</b>	<b>2.35</b>	<b>2.28</b>	<b>2.15</b>	<b>2.07</b>	<b>1.98</b>	<b>1.88</b>	<b>1.82</b>	<b>1.74</b>	<b>1.69</b>	<b>1.62</b>	<b>1.56</b>	<b>1.53</b>
80	3.96	3.11	2.72	2.48	2.33	2.21	2.12	2.05	1.99	1.95	1.91	1.88	1.82	1.77	1.70	1.65	1.60	1.54	1.51	1.45	1.42	1.38	1.35	1.32
	<b>6.96</b>	<b>4.88</b>	<b>4.04</b>	<b>3.56</b>	<b>3.25</b>	<b>3.04</b>	<b>2.87</b>	<b>2.74</b>	<b>2.64</b>	<b>2.55</b>	<b>2.48</b>	<b>2.41</b>	<b>2.32</b>	<b>2.24</b>	<b>2.11</b>	<b>2.03</b>	<b>1.94</b>	<b>1.84</b>	<b>1.78</b>	<b>1.70</b>	<b>1.65</b>	<b>1.57</b>	<b>1.52</b>	<b>1.49</b>
100	3.94	3.09	2.70	2.46	2.30	2.19	2.10	2.03	1.97	1.92	1.88	1.85	1.79	1.75	1.68	1.63	1.57	1.51	1.48	1.42	1.39	1.34	1.30	1.28
	<b>6.90</b>	<b>4.82</b>	<b>3.98</b>	<b>3.51</b>	<b>3.20</b>	<b>2.99</b>	<b>2.82</b>	<b>2.69</b>	<b>2.59</b>	<b>2.51</b>	<b>2.43</b>	<b>2.36</b>	<b>2.26</b>	<b>2.19</b>	<b>2.06</b>	<b>1.98</b>	<b>1.89</b>	<b>1.79</b>	<b>1.73</b>	<b>1.64</b>	<b>1.59</b>	<b>1.51</b>	<b>1.46</b>	<b>1.43</b>
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.87	1.84	1.78	1.73	1.66	1.61	1.56	1.50	1.46	1.39	1.37	1.32	1.28	1.25
	<b>6.85</b>	<b>4.79</b>	<b>3.95</b>	<b>3.48</b>	<b>3.17</b>	<b>2.96</b>	<b>2.79</b>	<b>2.66</b>	<b>2.56</b>	<b>2.47</b>	<b>2.40</b>	<b>2.34</b>	<b>2.23</b>	<b>2.15</b>	<b>2.03</b>	<b>1.95</b>	<b>1.86</b>	<b>1.76</b>	<b>1.70</b>	<b>1.61</b>	<b>1.56</b>	<b>1.48</b>	<b>1.42</b>	<b>1.38</b>
$\infty$	3.84	2.99	2.60	2.37	2.21	2.09	2.01	1.94	1.88	1.83	1.79	1.75	1.69	1.64	1.57	1.52	1.46	1.40	1.35	1.28	1.24	1.17	1.11	1.00
	<b>6.63</b>	<b>4.60</b>	<b>3.78</b>	<b>3.32</b>	<b>3.02</b>	<b>2.80</b>	<b>2.64</b>	<b>2.51</b>	<b>2.41</b>	<b>2.32</b>	<b>2.24</b>	<b>2.18</b>	<b>2.07</b>	<b>1.99</b>	<b>1.87</b>	<b>1.79</b>	<b>1.69</b>	<b>1.59</b>	<b>1.52</b>	<b>1.41</b>	<b>1.36</b>	<b>1.25</b>	<b>1.15</b>	<b>1.00</b>

$v_n$  = degrees of freedom for numerator;  $v_d$  = degrees of freedom for denominator.

Reproduced from Snedecor GW, Cochran WG. *Statistical Methods*, 8th ed. Copyright © 1989. Reproduced with the permission of John Wiley & Sons, Inc.



## Özgürlik derecesi

- Serbestlik dereceleri sadece yol sayısını temsil eder.  
örnekler ve örnek boyutu, tüm istatistiksel tabloları oluşturmak için kullanılan matematiksel formülü girin.
- $v_n$  serbestlik derecelerinin paydasıdır vd
- serbestlik derecelerinin paydasıdır
- Gruplar arası serbestlik dereceleri(pay dereceleri  
özgürlik ölçüleri gruplar arasındaki varyansının payıdır  
örneklerin sayısı-1,  $v_n = m - 1$  (4 grup, 4-1=3)
- Grup içi serbestlik dereceleri(payda) örnek sayısı  $m-1$  less than the size of her sample, vd  $= m(n-1)$  (4 grup, size 7 her biri, 4(7-1)=24)

# F tablosu nasıl okunur?

Ftable nasıl okunur?

Table 3-1 Critical Values of *F* Corresponding to  $P < .05$  (Lightface) and  $P < .01$  (Boldface)

$v_d$			$v_n$																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	*
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.43	2.36	2.30	2.26	2.22	2.18	2.13	2.09	2.02	1.98	1.94	1.89	1.86	1.82	1.80	1.76	1.74	1.73
	7.82	5.61	4.72	4.22	3.90	3.67	3.50	3.36	3.25	3.17	3.09	3.03	2.93	2.85	2.74	2.66	2.58	2.49	2.44	2.36	2.33	2.27	2.23	2.21

$v_n$  vektörel bulun ve karşılık gelen önem düzeyini arayın.

$p < 0.05$  için üstteki değer bakın,  $p < 0.01$  için alttaki değer bakın.

hesaplayın, ardından

kesme değerlerip  $< 0.05$  ve  $p < 0.01$ .



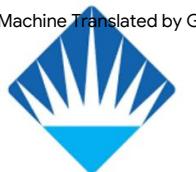
## Kısıtlamalar

- Matematikçiler temeldekiler hakkında dört şevey varsayırlar  
Tabloların verilere uygulanabilmesi için karşılıanması gereken nüfus:
  - Her numune diğer numunelerden bağımsız olmalıdır.
  - Her örnek incelenen popülasyondan rasgele seçilmelidir.
  - Örneklerin alındığı populasyonlar “normal olarak dağılmış” olmalıdır.
  - Her populasyonun varyansları eşitt olmalıdır, temalar farklı olsa bile, yani tedavinin bir etkisi olmadığıunda. • ANOVA, şu ana kadar tartışıldığı gibi, her numunenin aynı sayıda üye içermesini gerektirir.



## Örnek 1. Diyabetli Ebeveynlerin Çocuklarında Glikoz Düzeyleri

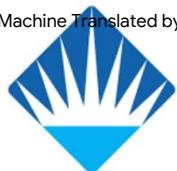
- Ebeveynlerinde tip 2 diyabet öyküsü olan diyabetik olmayan genç yetişkinlerde karbonhidrat metabolizmasındaki anormalliklerin tespit edilip edilemeyeceğini araştırmak
- Tip 2 diyabet öyküsü olan çocuklar  
ebeveynler --- vakalar
- Ailelerinde diyabet öyküsü olmayan aynı yaşı taki çocuklar --- kontroller



**BAU**  
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ

## Gözlemsel ç alış malar

- Bu bir gözlemsel ç alış madır.
  - Olayları kontrol etmeden sadece gözlemleyerek veri elde edin (ilaç vermek vb.)
- Gözlemsel ç alış malar problemlere açıktır:
  - Gruplar, araş tırmacıların fark etmeyeceği veya görmezden gelmeyi tercih etmeyeceği iş ekillerde değil iş ebilir ve tedavinin kendisinden ziyade bu faktörler, belki de farklılıkların nedeni ---karış tırıcı faktörler
  - Gözlemsel ç alış malar hasta hatırlama, araş tırmacı değil erlendirme ve tedavi veya kontrol grubu seçiminde yanlışlık a eğ ilimlidir.



Şekil 3.7

**CONTROL** $n = 25$  $\bar{X} = 82.2$  $s = 2.49$ 

70

75

80

85

90

95

100

**DIABETIC PARENT** $n = 25$  $\bar{X} = 86.1$  $s = 2.09$ 

70

75

80

85

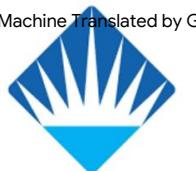
90

95

100

FASTING GLUCOSE LEVELS, mg/dL

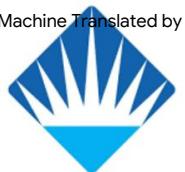




**BAU**  
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ

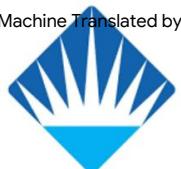
## Çocuk seçim kriterleri

- Ebeveynlerin diyabet öyküsü, olası tip diyabetikleri dışlamak için bir doktor tarafından tıbbi kayıtlarla doğrulanmıştır.
- Hiçbir çocuğuının her ikisi de şeker hastası olan ebeveynleri yoktu.
- Vaka ve kontrol gruplarının benzer büyüklükleri vardır ( $15,3 \pm 4,5\text{SD}$  ve  $15,1 \pm 5,7\text{SD}$ ).
- Kontrol yayları, ebeveynlerde, büyükanne ve büyükbabalarda, amcalarda veya teyzelerde diyabet öyküsü olmayan ailelerin ebeveynlerinin yaşlarına göre eşleşti.



## Sıfır hipotezi

- Sıfır hipotezi: Tip 2 diyabetli ebeveynlerin çocuklarında açlık glikoz düzeyi, ebeveynleri tip 2 diyabet öyküsü olmayan çocuklara kıyasla farklı değildir.
- Soru: İki kişi arasındaki farkların olma olasılığı nedir?  
ebeveynlerin diyabet öyküsüne dayalı bir farktan ziyade rastgele örneklemeye yerine çocukların örnekleri?



**BAU**  
BAHÇEŞEHİ

# Yöntem

## Yöntem

$$s_{\text{wit}}^2 = \frac{1}{2} (s_{\text{diabetes}}^2 + s_{\text{control}}^2)$$

$$= \frac{1}{2} (2.09^2 + 2.49^2) = 5.28 \text{ (mg/dL)}$$

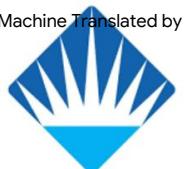
$$\bar{X} = \frac{1}{2} (\bar{X}_{\text{diabetes}} + \bar{X}_{\text{control}})$$

$$= \frac{1}{2} (86.1 + 82.2) = 84.2 \text{ mg/dL}$$

$$s_{\bar{X}} = \sqrt{\frac{(\bar{X}_{\text{diabetes}} - \bar{X})^2 + (\bar{X}_{\text{control}} - \bar{X})^2}{m - 1}}$$

$$= \sqrt{\frac{(86.1 - 84.2)^2 + (82.2 - 84.2)^2}{2 - 1}} = 2.76 \text{ mg/dL}$$

$$s_{\text{bet}}^2 = ns_{\bar{X}}^2 = 25(2.76^2) = 190.13 \text{ (mg/dL)}^2$$



## Yöntem(devam) Yöntem (devam)

$$F = \frac{s_{\text{bet}}^2}{s_{\text{wit}}^2} = \frac{190.13}{5.28} = 36.01$$

D vn = 2-1=1  
vn = 1

vd = 2(25-1)=48

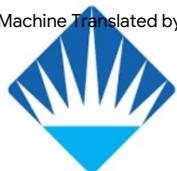
F>7,19 p<0,01

Hipotezi reddedilemez. F büyük ve boş

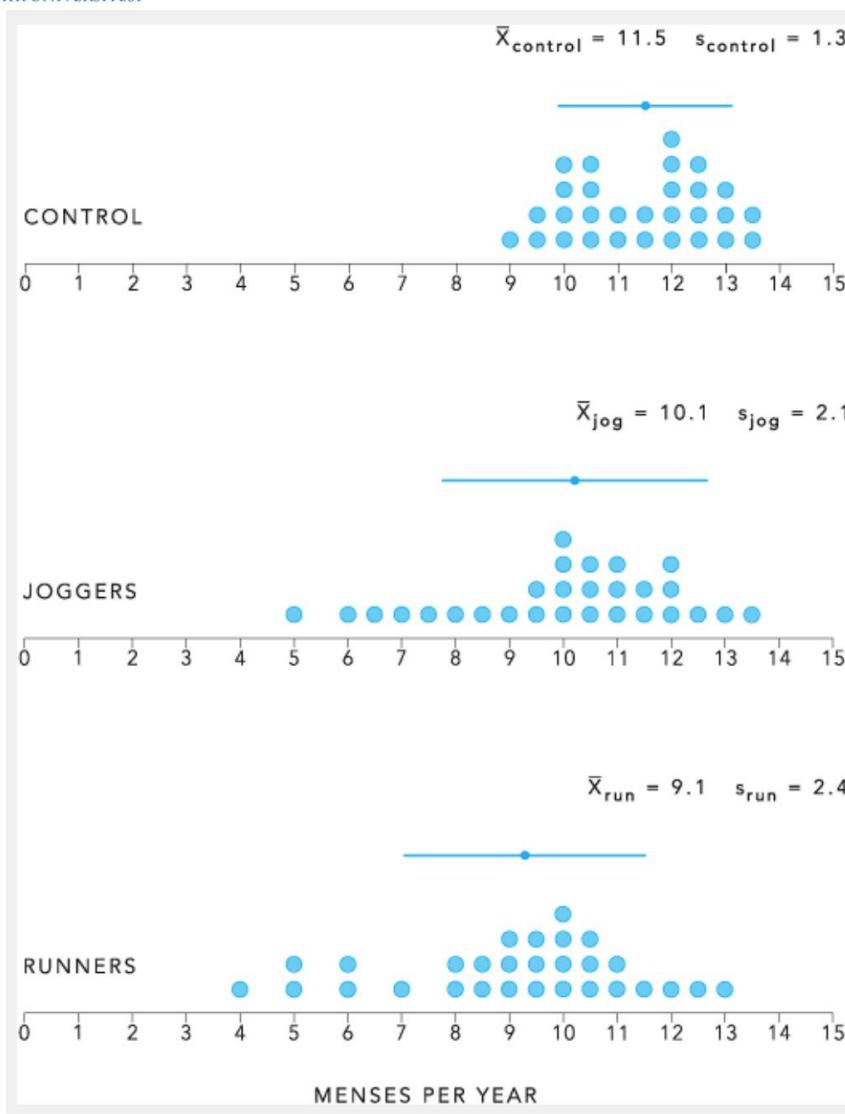
Gözlemlerimizle iliş kili büyük  
ve sıfır  
hipotezini reddetmiş tıra diyabetik

Bu nedenle, diyabetik çocukların açlık glikoz  
seviyeleri diyabetik olmayanlara göre daha yüksektir.

$v_d$	1
36	4.11 7.39
38	4.10 7.35
40	4.08 7.31
42	4.07 7.27
44	4.06 7.24
46	4.05 7.21
48	4.04 7.19



## Şekil 3.9



Hareketsiz, koş u yapan veya koş ucu olan kadınlarda adet döngülerinin sayısı

3grup 26 kadın her biri



# Yöntem Yöntem

## Yöntem

$$s_{\text{wit}}^2 = \frac{1}{3}(s_{\text{con}}^2 + s_{\text{jog}}^2 + s_{\text{run}}^2)$$

$$= \frac{1}{3}(1.3^2 + 2.1^2 + 2.4^2) = 3.95 \text{ (menses/year)}^2$$

$$\bar{X} = \frac{1}{3}(\bar{X}_{\text{con}} + \bar{X}_{\text{jog}} + \bar{X}_{\text{run}})$$

$$= \frac{1}{3}(11.5 + 10.1 + 9.1) = 10.2 \text{ menses/year}$$

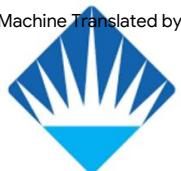
$$s_{\bar{X}} = \sqrt{\frac{(\bar{X}_{\text{con}} - \bar{X})^2 + (\bar{X}_{\text{jog}} - \bar{X})^2 + (\bar{X}_{\text{run}} - \bar{X})^2}{m - 1}}$$

$$= \sqrt{\frac{(11.5 - 10.2)^2 + (10.1 - 10.2)^2 + (9.1 - 10.2)^2}{3 - 1}}$$

$$= 1.2 \text{ menses/year}$$

$$s_{\text{bet}}^2 = ns_{\bar{X}}^2 = 26(1.2^2) = 37.44 \text{ (menses/year)}^2$$

$$F = \frac{s_{\text{bet}}^2}{s_{\text{wit}}^2} = \frac{37.44}{3.95} = 9.48$$



## Yöntem(devamı)

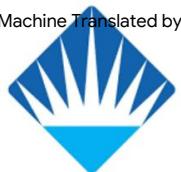
# Yöntem

- $m(n-1) = 3(26-1) \rightarrow m(n-1) = 3-1 = 2 \text{ ve } d(6-1) =$
- N •
- D

$v_d$	1	2
36	4.11	3.26
	<b>7.39</b>	<b>5.25</b>
38	4.10	3.25
	<b>7.35</b>	<b>5.21</b>
40	4.08	3.23
	<b>7.31</b>	<b>5.18</b>
42	4.07	3.22
	<b>7.27</b>	<b>5.15</b>
44	4.06	3.21
	<b>7.24</b>	<b>5.12</b>
46	4.05	3.20
	<b>7.21</b>	<b>5.10</b>
48	4.04	3.19
	<b>7.19</b>	<b>5.08</b>
50	4.03	3.18
	<b>7.17</b>	<b>5.06</b>
60	4.00	3.15
	<b>7.08</b>	<b>4.98</b>
70	3.98	3.13
	<b>7.01</b>	<b>4.92</b>
80	3.96	3.11
	<b>6.96</b>	<b>4.88</b>

F'nin yalnızca yüzde

Yani , koş u veya koş unun adet



## Özet

- Üç ya da daha fazla farklı birey grubu arasındaki anlamlı farkı test etmek için istatistiksel bir yöntem geliş tirdik.
- Gruplar örtüş memelidir (her grupta farklı bireyler).
- Grup boyutları aynı olmalıdır.
- Veriler normal dağılan popülasyonlardan alınmalıdır.
- Gruplardan hangisi diğerlerinden farklıydı? -- Bölüm 4-- eşleş tirilmemiş t-testi



## Problem 3.4, Primer of Biostatistics, Glantz (6th Edition)

3-4 If heart muscle is briefly deprived of oxygen—a condition known as ischemia—the muscle stops contracting and, if the ischemia is long enough or severe enough, the muscle dies. When the muscle dies, the person has a myocardial infarction (heart attack). Surprisingly, when the heart muscle is subjected to a brief period of ischemia before a major ischemic

episode, the muscle is more able to survive the major ischemic episode. This phenomenon is known as ischemic preconditioning. This protective effect of ischemic preconditioning is known to involve activation of adenosine A<sub>1</sub> receptors, which stimulate protein kinase C (PKC), a protein involved in many cellular processes including proliferation, migration, secretion, and cell death. Akihito Tsuchida and colleagues ("α<sub>1</sub>-Adrenergic Agonist Precondition Rabbit Ischemic Myocardium Independent of Adenosine by Direct Activation of Protein Kinase C," *Circ. Res.*, 75: 576–585, 1994) hypothesized that α<sub>1</sub>-adrenergic receptors might have an independent role in this process. To address this question, Tsuchida and colleagues subjected isolated rabbit hearts to a brief 5-min ischemia or exposed the hearts to a variety of adenosine and α<sub>1</sub>-adrenergic agonists and antagonists. In any case, following a 10-min recovery period, the heart was subject to ischemia for 30 min and the size of the resulting infarct measured. The control group was only subjected to 30 min of ischemia. If each group included 7 rabbit hearts, is there evidence that pretreatment with ischemia or a pharmacological agent affected infarct size, measured as the volume of heart muscle that dies?

	Group	Mean	SEM
	Control	0.233	0.024
	Ischemic preconditioning (PC)	0.069	0.015
	α <sub>1</sub> -Adrenergic receptor agonist (Phenylephrine)	0.065	0.008
	Adenosine receptor antagonist (8-p-[sulfophenyl] theophylline)	0.240	0.033
	α <sub>1</sub> -Adrenergic receptor antagonist (Phenoxybenzamine)	0.180	0.033
	Protein kinase C inhibitor (Polymyxin B)	0.184	0.038

## Problem3.6, PrimerofBiostatistics, Glantz(6th Edition)

**3-6 Burnout** is a term that loosely describes a condition of fatigue, frustration, and anger manifested as a lack of enthusiasm for and feeling of entrapment in one's job. This situation can arise when treating people who have serious diseases. In recent years, AIDS has joined the list of diseases that may have a negative impact on professionals serving people suffering from this disease. To investigate whether there were differences in burnout associated with caring for people who have AIDS compared with other people who have serious diseases, J. López-Castillo and coworkers ("Emotional distress and occupational burnout in health care professionals serving HIV-infected patients: A comparison with oncology and internal medicine services," *Psychother. Psychosom.* 68: 348-356, 1999) administered the Maslach Burnout Inventory questionnaire to health professionals working in four clinical units: infectious disease, hemophilia, oncology, and internal medicine in Spain. (Ninety percent of the people in the infectious disease and 60 percent of the people in the hemophilia unit were HIV-positive.) Are there differences in burnout scores between health professionals working in these different units?

	Infectious Disease	Hemophilia	Oncology	Internal Medicine
Mean	46.1	35.0	44.4	47.9
Standard deviation	16.1	11.1	15.6	18.2
Sample size	25	25	25	25