

آزمون برای واریانس یک جامعه

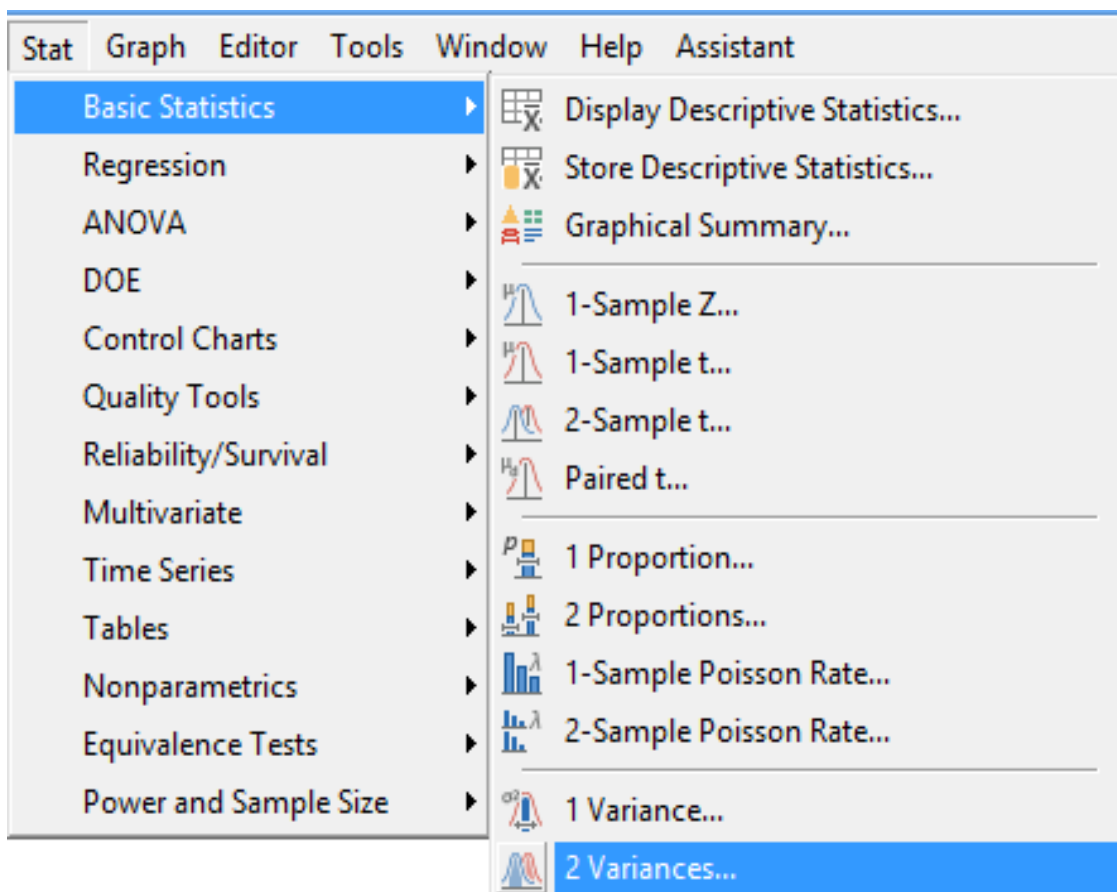
یک محقق ادعا می‌کند که واریانس فشارخون افراد چاق از واریانس فشارخون افراد با وزن طبیعی بیشتر است. انحراف معیار فشارخون ۲۸ فرد چاق، برابر با ۶/۲ میلی‌متر جیوه و انحراف معیار فشارخون ۲۵ فرد با وزن طبیعی، برابر با ۲/۷ میلی‌متر جیوه است. در سطح معنی‌داری $\alpha = 0.01$ آیا ادعای محقق قابل تأیید است؟



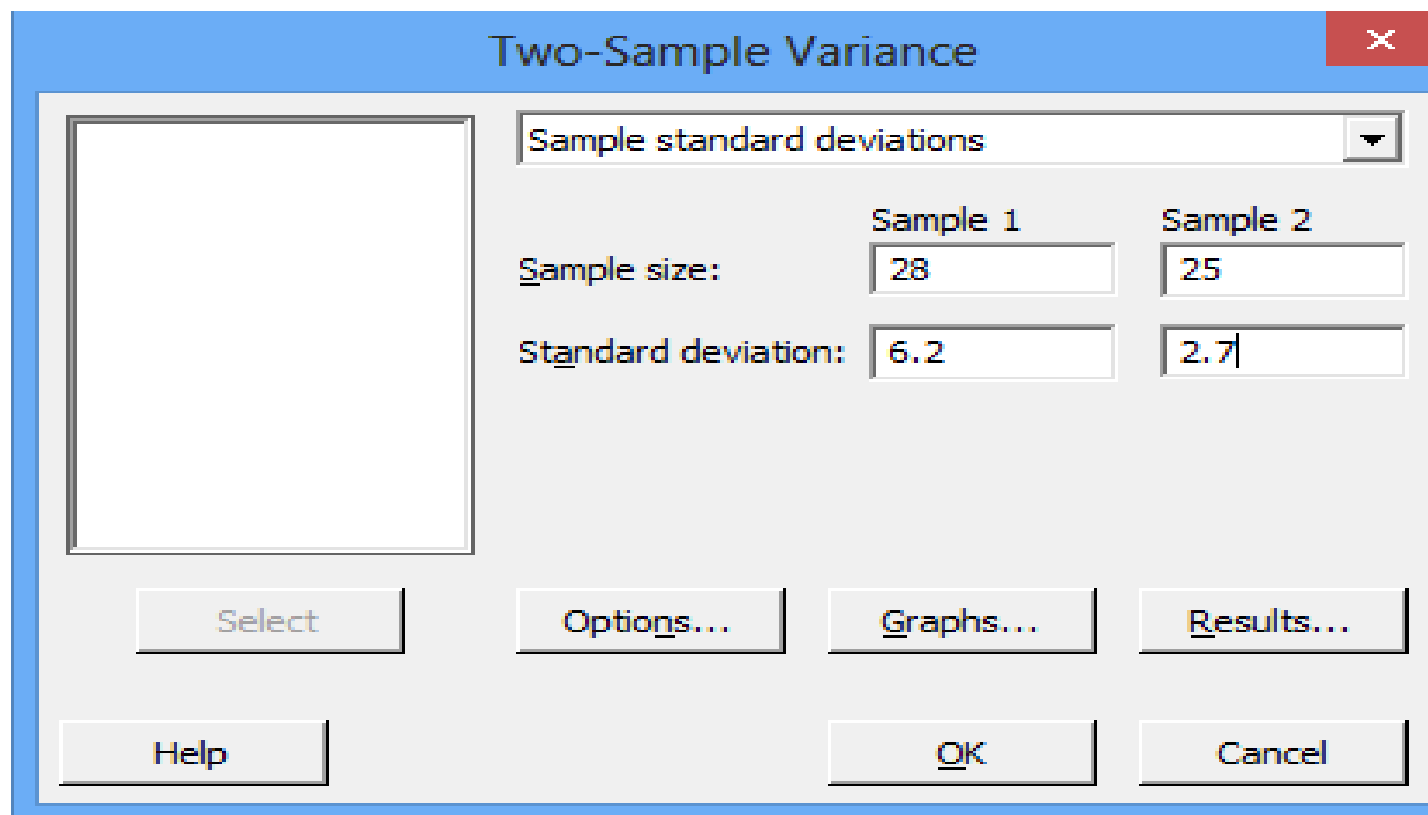
حل:

– مسیر زیر را دنبال می کنیم:

Stat → Basic Statistics → 2-Variance



در پنجره باز شده ابتدا در بالا Sample standard deviation را انتخاب کرده و در sample size اندازه نمونه های ۱ و ۲ را وارد کرده و در standard deviation اندازه انحراف معیار ها را وارد می کنیم. سپس بر روی option کلیک می کنیم.



Two-Sample Variance

Sample standard deviations

	Sample 1	Sample 2
Sample size:	28	25
Standard deviation:	6.2	2.7

Select Options... Graphs... Results...

Help OK Cancel

در پنجره باز شده در قسمت Ratio نسبت انحراف معیارها را انتخاب کرده و سطح اطمینان ۹۹٪ و همچنین مقدار یک را برای Hypothesized ratio قرار می دهیم و چون از مون یک طرفه راست هست مقدار بزرگتر را قرار می دهیم. سپس Ok را می زنیم.

Two-Sample Variance: Options

Ratio: (sample 1 standard deviation) / (sample 2 standard deviation)

Confidence level: 99

Hypothesized ratio: 1

Alternative hypothesis: Ratio > hypothesized ratio

☒ Use test and confidence intervals based on normal distribution

Help OK Cancel

Test and CI for Two Variances

خروجی به صورت زیر است:



Method

σ_1 : standard deviation of Sample 1

σ_2 : standard deviation of Sample 2

Ratio: σ_1/σ_2

F method was used. This method is accurate for normal data only.

Descriptive Statistics

Sample	N	StDev	Variance	99% Lower Bound for σ
Sample 1	28	6.200	38.440	4.701
Sample 2	25	2.700	7.290	2.018

Ratio of Standard Deviations

Estimated Ratio	99% Lower Bound for Ratio using F
2.29630	1.420

Test

Null hypothesis $H_0: \sigma_1 / \sigma_2 = 1$

Alternative hypothesis $H_1: \sigma_1 / \sigma_2 > 1$

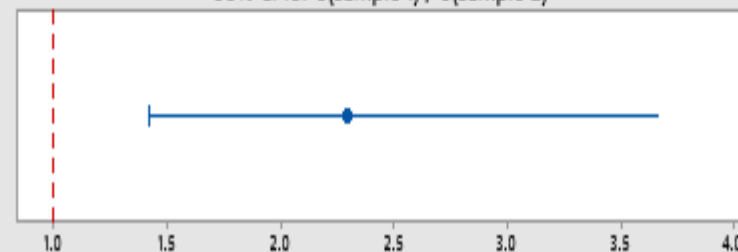
Significance level $\alpha = 0.01$

Method	Test Statistic	DF1	DF2	P-Value
F	5.27	27	24	0.000

Test and CI for Two Variances

Ratio = 1 vs Ratio > 1

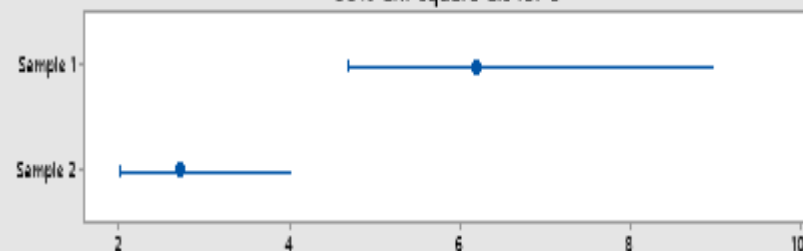
99% CI for $\sigma(\text{Sample 1}) / \sigma(\text{Sample 2})$



F-Test

P-Value 0.000

99% Chi-square CIs for σ



در قسمت Statistics :

اندازه نمونه ۱: ۲۸ و اندازه نمونه ۲: ۲۵

انحراف معیار نمونه ۱: ۶/۲۰۰ و انحراف معیار نمونه ۲: ۲/۷۰۰

واریانس نمونه ۱: ۳۸/۴۴۰ و واریانس نمونه ۲: ۷/۲۹۰

کرن پایین ۹۹٪ برای نسبت انحراف معیار و واریانس نمونه ۱: ۴/۷۰۱

کرن پایین ۹۹٪ برای نسبت انحراف معیار و واریانس نمونه ۲: ۲/۰۱۸

در قسمت Test:

درجه آزادی نمونه ۱: ۲۷

درجه آزادی نمونه ۲: ۲۴

مقدار آماره آزمون: ۵/۲۷

p-مقدار: ۰/۰۰



روش آماری

آزمون و بازه اطمینان برای واریانس و انحراف معیار دو جامعه



هدف

یافتن برآورد نقطه ای و آزمون برابری نسبت واریانس دو جامعه با مقدار مورد ادعا



شرایط اولیه

نرمال بودن دو جامعه

آزمون فرض

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \sigma_1/\sigma_2 = 1 \\ H_1 : \sigma_1/\sigma_2 > 1 \end{array} \right. \quad \left[\text{ادعا} \right]$$

نتیجه:

چون $\alpha = 0.01 < P\text{-Value} = 0.00$ لذا فرض H_0 را نمی‌پذیریم.

چون مقدار $P = 0.00$ در بازه اطمینان قرار ندارد لذا فرض H_0 را نمی‌پذیریم.

تفسیر:

در سطح معنی دار ۱٪ ادعای محقق مبنی بر اینکه واریانس فشارخون افراد چاق از واریانس فشارخون افراد با وزن طبیعی بیشتر است را می‌پذیریم.