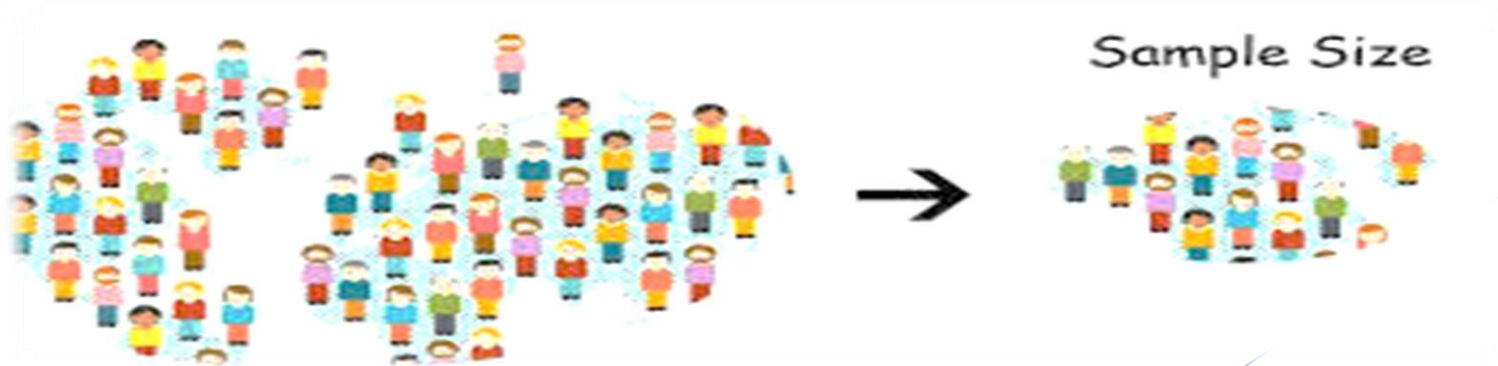




تعیین حجم نمونه در مطالعات پزشکی با رویکردی کاربردی





مدرس: دکتر ندا گیلانی

گروه آمار و اپیدمیولوژی

دانشگاه علوم پزشکی تبریز دانشکده بهداشت،

آدرس ایمیل: neda.gilani@gmail.com

چه خواهیم آموخت؟

ملاحظات مربوط به قبل از تعیین حجم نمونه



رویکردهای مختلف تعیین حجم نمونه



تعیین حجم نمونه با استفاده از نرم افزار G*Power



تعیین حجم نمونه با استفاده از نرم افزار PASS

 **PASS**
Sample Size

PLAY DEMO

پیش نیازها: آشنایی با مفهوم آزمون های آماری

نه افراط نه تفریط در حجم نمونه !!

❖ حجم نمونه کم:

دقت پایین نتایج استنباط شده و عدم امکان تعمیم نتایج حاصل از نمونه به جامعه

❖ حجم نمونه زیاد:

مغایر با اخلاق در پژوهش (عوارض مداخله در حجم بالا، از دست دادن منابع مالی، صرف وقت بیش از اندازه، پایین آمدن دقت)

در داده های ثبتي و سرشماری با حجم نمونه سر و کار نداریم. بلکه در مسائل

نمونه گیری با این پدیده مواجهیم.



زمان تعیین حجم نمونه

- **هنگام تدوین پیشنهاد طرح** (به منظور پیش بینی حجم کار برای انجام تحقیق، مواد مصرفی، تجهیزات، امکانات مورد نیاز و مدت پژوهش)
- **پروپوزال زمانی تعیین میشود که اهداف اختصاصی مشخص باشند.** ممکن است این اهداف اولویت دار یا بدون اولویت باشند:
- **اهداف اولویت دار:** تعیین حجم نمونه از روی اهداف اولویت دار (Main Outcome)
- **اهداف بدون اولویت:** تعیین حجم نمونه برای تک تک هدف اختصاصی و انتخاب بیشینه حجم به عنوان حجم نمونه نهایی

ملاحظات مربوط به قبل از تعیین حجم نمونه

□ تعیین نوع مطالعه و هدف

□ توصیفی (برآورد میانگین یا نسبت)

□ تحلیلی (مقایسه، ارتباط، تاثیر)

□ تعیین متغیر

□ کمی: میانگین و انحراف معیار (یا اطلاعاتی چون میانه و دامنه میان چارکی، میانگین هندسی و...)

□ کیفی (درصد)

□ به دست آوردن اطلاعات متغیر

□ مطالعات مشابه (ترجیحا متا آنالیز). مقاله از لحاظ متدلوژی نزدیکتر و بروزتر (با در نظر گرفتن محدودیتها)

□ مطالعه مقدماتی (اگر مطالعه از یک مطالعه مشاهده ای باشد مشکلی ایجاد نمیشود اما اگر مداخله ای باشد از نظر کمیته اخلاق دارای مشکل است. از طرفی ممکن است اندازه گیری کیت مستلزم هزینه است و منوط به دریافت بودجه پژوهشی است.)

ملاحظات مربوط به قبل از تعیین حجم نمونه

- اطمینان و توان آزمون (هر چه اطمینان و توان بالاتر حجم نمونه بیشتر)
 - متداول اطمینان ۹۵٪
 - توان حداقل ۸۰ درصد اما ممکن است بنا بر حساسیت موضوع بالاتر رود.

□ محاسبه حجم نمونه

□ فرمول بصورت دستی

□ نرم افزار

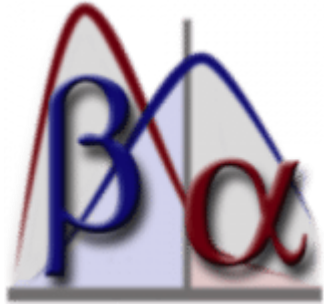
□ اختصاصی: مانند G-power ، PASS

□ عمومی: مانند Stata ، R ، Mini Tab و...

□ سایتهای آنلاین: مانند

- Webpower (<http://webpower.psychstat.org/wiki/models/index>)
- Powerandsamplesize.com
- vassar stat

ملاحظات مربوط به قبل از تعیین حجم نمونه



نرم افزار G*Power

- نرم افزار آماری رایگان
- توسط Erdfelder, Faul, & Buchner, 1996
- تعیین حجم نمونه، توان مشاهده شده آزمون و شاخص اندازه اثر effect size
- تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان
- استفاده از شاخص اندازه اثر در تعیین حجم نمونه
- نحوه ارجاع به نرم افزار
- [Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A.-G., & Buchner, A. \(2007\). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39, 175-191](#)

ملاحظات مربوط به قبل از تعیین حجم نمونه



نرم افزار PASS

نرم افزار Power And Sample Size

توسط Jerry L. Hintze, NCSS, LLC 1981

BUY NOW FOR \$2,995

تعیین حجم نمونه، توان مشاهده شده آزمون و شاخص اندازه اثر effect size

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

استفاده از شاخص اندازه اثر در تعیین حجم نمونه

بیش از ۱۱۰۰ سناریو

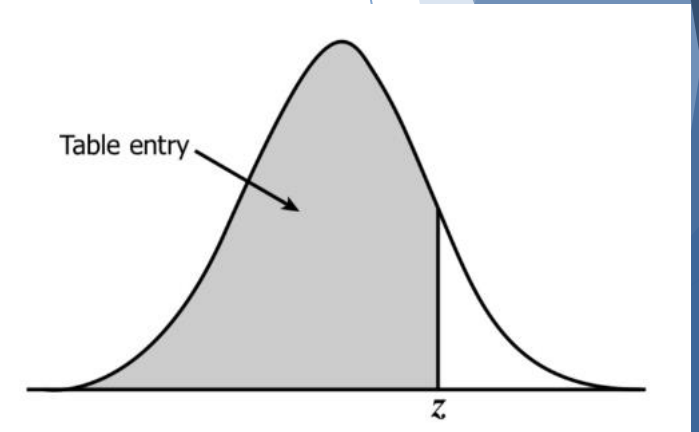
نحوه ارجاع به نرم افزار

- PASS 2023 Power Analysis and Sample Size Software (2023). NCSS, LLC. Kaysville, Utah, USA, ncss.com/software/pass.

ملاحظات مربوط قبل از تعیین حجم نمونه

Alpha (α)	Two sided Test $Z_{1-\frac{\alpha}{2}}$	One Sided Test $Z_{1-\alpha}$
.01	2.576	2.326
.05	1.960	1.645
.15	1.645	1.282
.20	1.282	0.842

Power ($1 - \beta$)	$Z_{1-\beta}$
.99	2.326
.95	1.645
.90	1.282
.85	1.036
.80	.842



ملاحظات مربوط به پس از تعیین حجم نمونه

❑ ضریب تصحیح جامعه محدود

$$n_{total} = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} \quad \square$$

❑ ریزش (Attrition or Dropout Rate) Adjustments for loss to follow-up

❑ مرور متون نرم افزار (برآوردی از میانگین ریزش مطالعات قبلی و یا اگر دقت بالاست بیشینه ریزش مطالعه)

❑ دیاگرام مسیر مطالعه بخصوص در مطالعات کارآزمایی: از تخصیص تصادفی تا آنالیز

❑ عموماً بین ده تا سی درصد

❑ ضرب نمونه بدست آمده در $\text{Adjustment factor for } x\% \text{ loss} = 100/(100-x)$

$$n_t = \frac{n}{1 - \text{percent Drop}} \quad \square$$

In Some papers, the attrition rate is an estimate that does not distinguish between attrition that results from dropping out and attrition that results from other reasons, such as students being retained, moving to other schools, or graduating early.

ملاحظات مربوط به پس از تعیین حجم نمونه

- ❑ ضریب اثر طرح (Design Effect-Deff): افزایش پراکندگی
 - ❑ نمونه گیری تصادفی ساده، سیستماتیک، آسان (در دسترس) نیاز به این ضریب ندارد
 - ❑ نمونه گیری چند مرحله ای، طبقه ای، خوشه ای، چند مرکزی نیاز به این ضریب دارد.
 - ❑ محاسبه با فرمول $(Deff = 1 + (m - 1)ICC)$
 - ❑ حجم نمونه در عددی بین $1/5 - 2/1$ ضرب می شود.
 - ❑ در مطالعات استان آذربایجان شرقی قرارداد $1/5$ است.
 - ❑ اگر اطلاعی نبود برابر اثر طرح برابر با ۲ در نظر گرفته می شود.
- ❑ Donner, A., Klar, N., & Klar, N. S. (2000). *Design and analysis of cluster randomization trials in health research* (Vol. 27). London: Arnold.

ملاحظات مربوط به پس از تعیین حجم نمونه

- تعدیل نسبت به مخدوش گرها (Adjustment for confounding)
- افزایش ده درصدی حجم نمونه بازای هر متغیر مخدوشگر با اهمیت

Smith, P. G., & Day, N. E. (1984). The design of case-control studies: the influence of confounding and interaction effects. *International journal of epidemiology*, 13(3), 356-365.

ملاحظات مربوط به پس از تعیین حجم نمونه

□ تبدیل ۲ گروه به g گروه

$$n_{final\ per\ group} = n^* \sqrt{g - 1}$$

رویکردهای مختلف تعیین حجم نمونه

□ ناپارامتری مبتنی بر نامساوی چبیشف

□ مبتنی بر تحلیل دقت (Precision-based)

❖ برآورد میانگین

❖ برآورد نسبت

❖ فرمول ککران

❖ جدول مورگان

□ مبتنی بر توان (Power-based)

❖ مقایسه

❖ ارتباط

❖ تاثیر

□ قواعد سر انگشتی

❖ رگرسیون

❖ معادلات ساختاری و تحلیل عاملی و ...

❖ 10% جمعیت (بشرط عدم تجاوز از ۱۰۰۰)

تعیین حجم نمونه

مبتنی بر

نامساوی چیسف

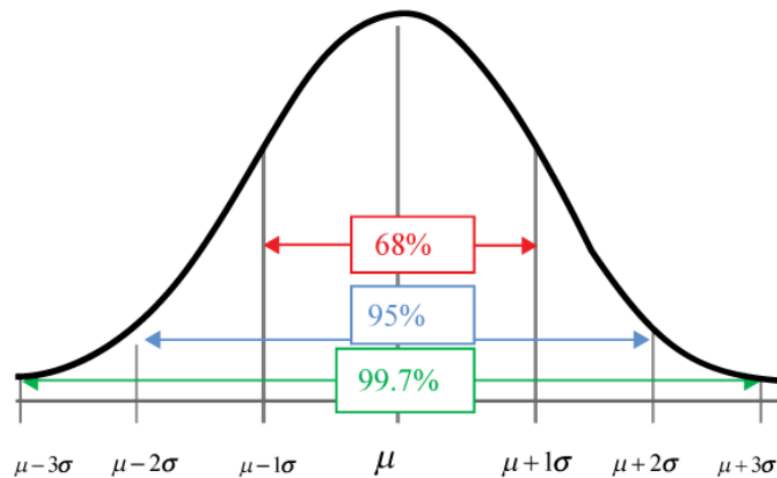
حجم نمونه با نامساوی چیشف (Chebyshev Inequality)

□ نامساوی چیشف:

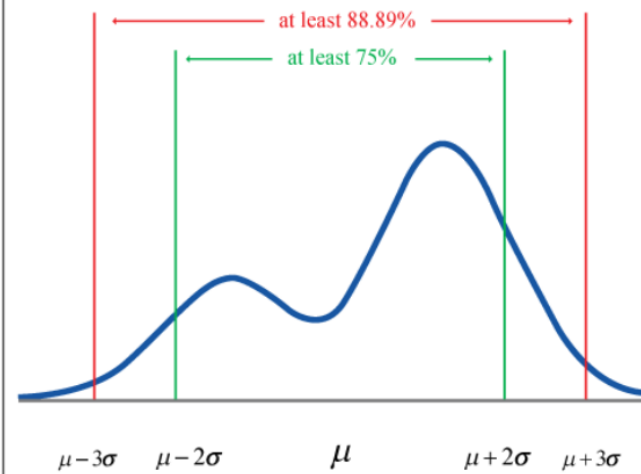
$$P(|\bar{y} - \mu| \leq k\sigma) \geq 1 - \frac{1}{k^2}$$

$$P(|\bar{y} - \mu| \leq d) \geq 1 - \frac{\sigma^2}{nd^2}$$

Empirical Rule
(Normal Distributions)



Chebyshev's Inequality
(Any Distribution)



حجم نمونه با نامساوی چیشف (Chebyshev Inequality)

□ حجم نمونه بر اساس نامساوی چیشف برابر است با

$$n = \frac{\sigma^2}{ad^2}$$

□ در صورتی که واریانس در دست نباشد:

$$\sigma^2 = \frac{Range^2}{4}$$

$$\sigma^2 = \frac{Range}{6}$$

□ استفاده از سایت shinyapps.io Estimating the sample mean and standard deviation

□ مزیت: عدم نیاز به دانستن توزیع، عدم نیاز به اطلاعات پیشین و مطالعه پایلوت

□ عیب: تعیین حجم نمونه بسیار بالا نسبت به سایر رویکردها

○ مثال: هدف تعیین میانگین نمره افسردگی (دامنه نمرات بین ۱۰ تا ۲۰)، اطمینان ۹۵٪ و خطای حاشیه ای برابر ۱۰ درصد

$$\sigma^2 = \frac{10}{6} = 1.67, n = \frac{1.67}{(0.05 \times 0.1^2)} = 3340$$

تعیین حجم نمونه مبتنی بر دقت

تعیین حجم نمونه مبتنی بر دقت

۱. جدول مورگان (رجوع کنید به فایل اکسل)

Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities.
Educational and psychological measurement, 30(3), 607-610.

کاربرد بسیار در Human science survey

در پزشکی برای مطالعه از نوع توصیفی- مشاهده ای مقطعی باشد مانند نظر سنجی و پرسشنامه

فرمول محاسبه:
$$(P = .5) n = \frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 \alpha NP(1-p)}{d^2(N-1) + Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 \alpha P(1-p)}$$

از روی فرمول ککران
$$n = \frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 \alpha P(1-P)}{d^2}$$
 با در نظر گرفتن ضریب جامعه محدود

d : درجه دقت (Degree of Accuracy) یا خطای حاشیه ای (Marginal Error) پارامتر

خطایی که میشود تحمل کرد. دنبال پارامتری واقعی در جامعه هستیم. با نمونه بخشی از جامعه داریم. خطای ناشی از نمونه گیری random error قابل تحمل چقدر است. مثلا اگر پارامتر جامعه میانگین باشد آماره میانگینی که بدست میاید چقدر قابل تحمل است.

تعیین حجم نمونه مبتنی بر دقت

۱. جدول مورگان (رجوع کنید به فایل اکسل)

- ❑ بدست آوردن حجم نمونه در جدول مورگان با تعیین: ۱. اطمینان، ۲. خطای حاشیه ای، ۳. حجم جامعه (در صورت نا مشخص بودن حجم جامعه: تعیین حجم نمونه از سطرهای آخر جدول مورگان)
- ❑ نوع نمونه گیری
- ❑ وجود ریزش (حداقل بین ۲۵ تا ۳۰ درصد در مطالعات پرسشنامه ای پستی)
- ❑ در جدول مورگان نیازی به تصحیح جامعه محدود نیست. چرا که در خود لحاظ شده است.
- ❑ <https://www.amar.org.ir/salnameh-amari>
- ❑ مثال: تعیین حجم نمونه درصد رضایت شرکت کنندگان در همایش (جمعیت ۴۵۰، اطمینان ۹۵٪ و خطای حاشیه ای ۰/۰۵ و درصد ریزش ۲۰ درصد)

تعیین حجم نمونه مبتنی بر دقت

ii. بر آورد میانگین (رجوع کنید به فایل sample size formula)

$$\mu: \bar{X} \pm z_{1-\frac{\alpha}{2}} \left(\frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right) \rightarrow \mu: \bar{X} \pm d \quad \leftarrow \text{حداکثر اشتباه قابل قبول (خطای نمونه گیری)}$$
$$d = z_{1-\frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$n = \frac{z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 \sigma^2}{d^2}$$

❖ d همان خطای قابل تحمل است.

❖ بر اساس نظر محقق تعیین می شود. اگر محقق ایده ای نداشت:

❖ درصدی از میانگین (نظر ککران) ☺

❖ درصدی از انحراف معیار (نظر کوهن)

❖ دامنه ۵ یا ۱۰ یا ۲۰ درصد در نظر می گیرند. معمول ۱۰ درصد.

□ مثال: فشارخون

۴۰ و ۱۲۰

تعیین حجم نمونه مبتنی بر دقت

۱۱۱. برآورد نسبت (رجوع کنید به فایل sample size formula)

$$n = \frac{z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 P(1-P)}{d^2}$$

- ❑ d درصدی از p (بین ۰/۱ تا ۰/۲۵ نسبت)
- ❑ مقدار معمول d برابر ده درصد نسبت
- ❑ شرط استفاده از این فرمول: p خیلی کوچک یا خیلی بزرگ نباشد به عبارتی $np > 5$ و $n(1-p) > 5$ باشد. در غیر اینصورت از تبدیل \arcsin استفاده شود.
- ❑ مثال $p=0.25$

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

- در مطالعات تحلیلی (دارای فرضیه آماری) می بایست توان آزمون نیز لحاظ شود. حتی در یک آزمون تک نمونه ای
- حجم نمونه بالاتر نسبت به رویکردهای مبتنی بر دقت
- توان برابر ۸۰٪ یا ۹۰٪

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

آزمون تک گروهی میانگین (تفاوت با یک نرم استاندارد-فرض نرمال بودن داده)

$$n = \frac{\sigma^2 (Z_{1-\frac{\alpha}{2}} + Z_{1-\beta})^2}{\varepsilon^2},$$

$$\varepsilon = |\mu_1 - \mu_0|, d_{Cohen} = \frac{|\mu_1 - \mu_0|}{\sigma}$$

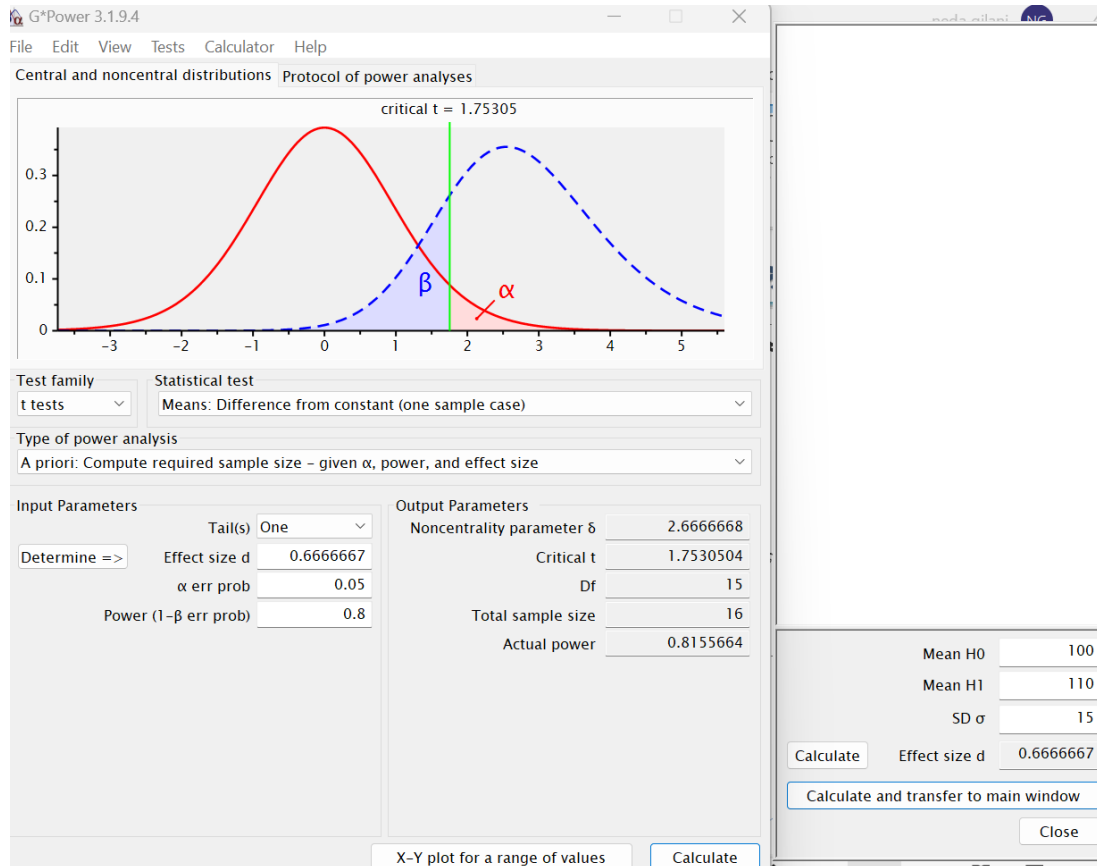
مثال: در جامعه ای میانگین IQ برابر ۱۰۰ با انحراف معیار ۱۵ در نظر گرفته میشود. ادعای محقق مبتنی بر بیشتر بودن این مقدار است (۱۱۰). حداقل حجم نمونه؟

$$\begin{cases} H_0: \mu \leq 100 \\ H_1: \mu > 100 \end{cases}$$

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

۱. آزمون تک گروهی میانگین (نرم افزار G*Power)

مثال: در جامعه ای میانگین IQ برابر ۱۰۰ با انحراف معیار ۱۵ در نظر گرفته میشود. ادعای محقق مبتنی بر بیشتر بودن این مقدار است (۱۱۰). حداقل حجم نمونه؟



تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

۱. آزمون تک گروهی میانگین (نرم افزار PASS)

Select a Procedure








Search

Category + -

Favorites Recent Show All

- Equivalence
- GEE
- Group-Sequential
- Means
 - One Mean
 - T-Test (Inequality)
 - Z-Test (Inequality)
 - Nonparametric
 - Non-Normal Data
 - Confidence Interval
 - Non-Inferiority
 - Superiority by a Margin
 - Equivalence
 - Stratified
 - Multiple Testing
 - Group-Sequential

Means > One Mean > T-Test (Inequality) (7)

-  One-Sample T-Tests
-  One-Sample T-Tests using Effect Size
-  Tests for One Mean (Simulation)
-  Wilcoxon Signed-Rank Tests
-  Conditional Power and Sample Size Reestimation of One-Sample T-Tests
-  Group-Sequential T-Tests for One Mean (Simulation)
-  Multiple Testing for One Mean (One-Sample or Paired Data)

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

۱. آزمون تک گروهی میانگین (نرم افزار PASS)

مثال: در جامعه ای میانگین IQ برابر ۱۰۰ با انحراف معیار ۱۵ در نظر گرفته میشود. ادعای محقق مبتنی بر بیشتر بودن این مقدار است (۱۱۰). حداقل حجم نمونه؟

The screenshot shows the 'Design' tab in the PASS software. A green 'Calculate' button is at the top left. A sidebar on the left contains 'Design', 'Reports', 'Plots', and 'Plot Text'. The main area is titled 'Design' and contains the following settings:

- Solve For:** Sample Size
- Test:**
 - Alternative Hypothesis: One-Sided ($H_1: \mu > \mu_0$)
 - Population Size: Infinite
- Power and Alpha:**
 - Power: 0.8
 - Alpha: 0.05
- Effect Size:**
 - Means:
 - μ_0 (Null or Baseline Mean): 100
 - μ_1 (Actual Mean): 110
 - Standard Deviation:
 - σ (Standard Deviation): 15

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

۱. آزمون تک گروهی میانگین (نرم افزار PASS)

□ مثال: در جامعه ای میانگین IQ برابر ۱۰۰ با انحراف معیار ۱۵ در نظر گرفته میشود. ادعای محقق مبتنی بر بیشتر بودن این مقدار است (۱۱۰). حداقل حجم نمونه؟

Dropout-Inflated Sample Size

Dropout Rate	Sample Size N	Dropout- Inflated Enrollment Sample Size N'	Expected Number of Dropouts D
20%	16	20	4

Dropout Rate	The percentage of subjects (or items) that are expected to be lost at random during the course of the study and for whom no response data will be collected (i.e., will be treated as "missing"). Abbreviated as DR.
N	The evaluable sample size at which power is computed. If N subjects are evaluated out of the N' subjects that are enrolled in the study, the design will achieve the stated power.
N'	The total number of subjects that should be enrolled in the study in order to obtain N evaluable subjects, based on the assumed dropout rate. After solving for N, N' is calculated by inflating N using the formula $N' = N / (1 - DR)$, with N' always rounded up. (See Julious, S.A. (2010) pages 52-53, or Chow, S.C., Shao, J., Wang, H., and Lohknygina, Y. (2018) pages 32-33.)
D	The expected number of dropouts. $D = N' - N$.

Dropout Summary Statement

Anticipating a 20% dropout rate, 20 subjects should be enrolled to obtain a final sample size of 16 subjects.

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

آزمون تک گروهی نسبت (مقایسه نسبت)

.۱۱

$$n = \frac{\left(Z_{1-\frac{\alpha}{2}} + Z_{1-\beta}\right)^2 P(1-P)}{\delta^2}$$

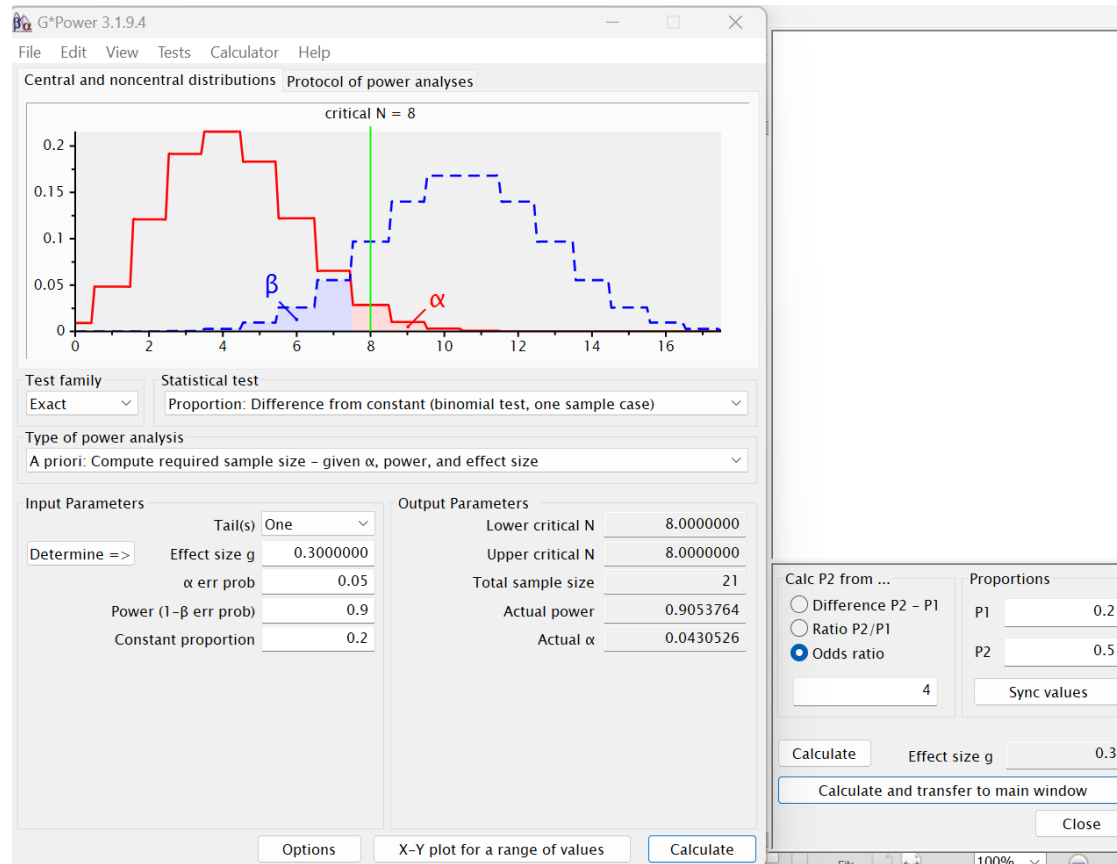
□ مثال: بر اساس مرور متون، درصد مبتلایان به سرطان سینه برابر با ۲۰٪ گزارش شده است. محقق عنوان می دارد این نسبت بیشتر از ۲۰ درصد و حدود ۵۰ درصد است. حداقل حجم نمونه؟

$$\begin{cases} H_0: \pi \leq 20\% \\ H_1: \mu > 20\% \end{cases}$$

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

آزمون تک گروهی نسبت (نرم افزار G*Power) .۱۱

مثال: بر اساس مرور متون، درصد مبتلایان به بیماری خاصی برابر با ۲۰٪ گزارش شده است. محققى عنوان مى دارد این نسبت بیشتر از ۰۲ درصد و حدود ۵۰ درصد است. حداقل حجم نمونه؟



تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

آزمون تک گروهی نسبت (نرم افزار PASS) .۱۱

PASS 2023 Home

Home View Procedures Tools Window Help

Options Web Favorites Recent Loaded Output Gallery

Select a Procedure Search Enter a Keyword

Category Favorites Recent Show All

- Pilot Studies
- Post-Marketing Surveillance
- Proportions
 - One Proportion
 - Two Correlated (Paired) Proportions
 - Two Independent Proportions
 - Two Proportions (Cluster-Randomiz
 - Multiple Proportions
 - Multiple Proportions (Cluster-Rando
 - Cross-Over (2x2) Design
 - Cross-Over (Williams) Design
 - Contingency Table (Chi-Square Tes
 - Repeated Measures
 - GEE

Proportions > One Proportion (25)

- Tests for One Proportion
- Tests for One Proportion using Effect Size
- Acceptance Sampling for Attributes with Optimum Number of Nonconformities
- Acceptance Sampling for Attributes with Zero Nonconformities
- Acceptance Sampling for Attributes with Fixed Nonconformities
- Reliability Demonstration Tests of One Proportion
- Reliability Demonstration Tests of One Proportion with Adverse Events
- Conditional Power and Sample Size Reestimation of Tests for One Proportion

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

آزمون تک گروهی نسبت (نرم افزار PASS) .۱۱

□ مثال: بر اساس مرور متون، درصد مبتلایان به بیماری خاصی برابر با ۲۰٪ گزارش شده است. محقق عنوان می دارد این نسبت بیشتر از ۰۲ درصد و حدود ۵۰ درصد است. حداقل حجم نمونه؟

Calculate

Design

Design

Reports

Plots

Comparative Plots

Plot Text

Solve For: Sample Size

Power Calculation

Power Calculation Method: Binomial Enumeration

Max n for Binomial Enumeration: 10000

Test

Alternative Hypothesis: One-Sided

Test Type: Exact Test

N (Population Size): Infinite

Power and Alpha

Power: 0.90

Alpha: 0.05

Effect Size

Input Type: Proportions

P0 (Null Proportion): 0.2

P1 (Alternative Proportion): 0.5

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

آزمون تک گروهی نسبت (نرم افزار PASS) .۱۱

□ مثال: بر اساس مرور متون، درصد مبتلایان به سرطان سینه برابر با ۲٪ گزارش شده است. محقق عنوان می دارد این نسبت بیشتر از ۲ درصد و حدود ۵ درصد است. حداقل حجم نمونه؟

Tests for One Proportion

Numeric Results for Testing One Proportion using the Exact Test

Solve For: **Sample Size**
Alternative Hypothesis: One-Sided (H0: $P \leq P_0$ vs. H1: $P > P_0$)

Power*	n	Proportion Given H0 P0	Proportion Given H1 P1	Difference P1 - P0	Target Alpha	Actual Alpha*	Reject H0 If $R \geq$
0.90538	21	0.2	0.5	0.3	0.05	0.04305	8

* Power and actual alpha were computed using binomial enumeration of all possible outcomes.

Power	The probability of rejecting a false null hypothesis when the alternative hypothesis is true.
n	The size of the sample drawn from the population.
P0	The value of the population proportion under the null hypothesis.
P1	The value of the population proportion under the alternative hypothesis.
P1 - P0	The difference to be detected by the study.
Alpha	The probability of rejecting a true null hypothesis.
Target Alpha	The significance level that the study design is meant to achieve.
Actual Alpha	The significance level that is actually achieved by the design.
Reject H0 If...	Gives the critical value(s) for the test.

Summary Statements

A single-group design will be used to test whether the proportion is greater than 0.2 (H0: $P \leq 0.2$ versus H1: $P > 0.2$). The comparison will be made using a one-sided, one-sample exact test, with a target Type I error rate (α) of 0.05. To detect a difference (P1 - P0) of 0.3 with 90% power, 21 subjects will be needed. The sample size was computed using PASS 2023, version 23.0.2.

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

آزمون تک گروهی سهم بیش از دو طبقه (نیکویی برازش) .III

محاسبه حجم نمونه از معادله زیر □

$$\begin{aligned}\text{power} &= Pr\{D \geq C | H_1\} \\ &= Pr\{\chi^2(df, \delta) \geq C\} \\ &= 1 - \Psi_{df, \delta}(C) \\ &= 1 - \Psi_{G-1, N(G-1)V^2}[\chi_{1-\alpha}^2(G-1)]\end{aligned}$$

$$\hat{D} = -2 \sum_{g=1}^G N_g \left\{ \bar{y}_g [\ln(\bar{y}) - \ln(\bar{y}_g)] + (1 - \bar{y}_g) [\ln(1 - \bar{y}) - \ln(1 - \bar{y}_g)] \right\}$$

$$V^2 = -2 \sum_{g=1}^G \frac{N_g}{N(G-1)} \left\{ \mu_g [\ln(\mu_0) - \ln(\mu_g)] + (1 - \mu_g) [\ln(1 - \mu_0) - \ln(1 - \mu_g)] \right\}$$

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

۱۱۱. آزمون تک گروهی سهم بیش از دو طبقه (نرم افزار G*Power)

□ مثال) مقایسه سهم سطوح مختلف چاقی (کم ورزش، نرمال، اضافه وزن و چاق)

critical $\chi^2 = 11.0705$

Test family: χ^2 tests
Statistical test: Goodness-of-fit tests: Contingency tables

Type of power analysis: A priori: Compute required sample size - given α , power, and effect size

Input Parameters:
Determine => Effect size w: 0.200000
 α err prob: 0.05
Power (1 - β err prob): 0.9
Df: 5

Output Parameters:
Noncentrality parameter λ : 16.480000
Critical χ^2 : 11.0704977
Total sample size: 412
Actual power: 0.9002115

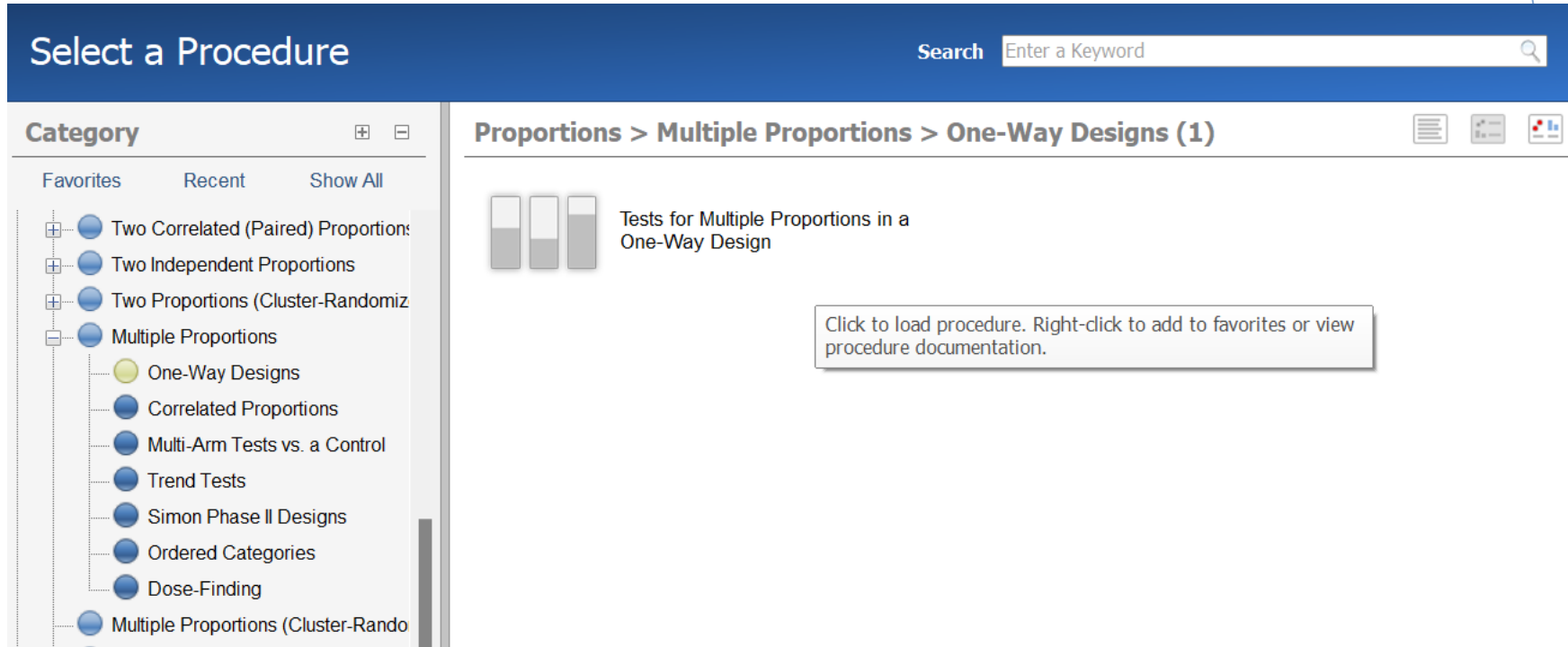
Cell	p(H0)	p(H1)
1	0.25	0.2
2	0.25	0.3
3	0.25	0.3
4	0.25	0.2

Number of cells: 4

Calculate and transfer to main window

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

۱۱۱. آزمون تک گروهی سهم بیش از دو طبقه (نرم افزار PASS)
□ مثال) مقایسه سهم سطوح مختلف چاقی (کم ورزش، نرمال، اضافه وزن و چاق)



Select a Procedure

Search Enter a Keyword

Category

Favorites Recent Show All

- Two Correlated (Paired) Proportions
- Two Independent Proportions
- Two Proportions (Cluster-Randomiz
- Multiple Proportions
 - One-Way Designs
 - Correlated Proportions
 - Multi-Arm Tests vs. a Control
 - Trend Tests
 - Simon Phase II Designs
 - Ordered Categories
 - Dose-Finding
 - Multiple Proportions (Cluster-Rando

Proportions > Multiple Proportions > One-Way Designs (1)

Tests for Multiple Proportions in a One-Way Design

Click to load procedure. Right-click to add to favorites or view procedure documentation.

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

۱۱۱. آزمون تک گروهی سهم بیش از دو طبقه (نرم افزار PASS)

□ مثال) مقایسه سهم سطوح مختلف چاقی (کم ورزش، نرمال، اضافه وزن و چاق)

The screenshot shows the 'Design' tab in the PASS software. On the left is a sidebar with a 'Calculate' button and menu items for 'Design', 'Reports', 'Plots', and 'Plot Text'. The main area is titled 'Design' and contains the following settings:

- Solve For:** Sample Size
- Power and Alpha:**
 - Power: 0.90
 - Alpha: 0.05
- Group Allocation:**
 - G (Number of Groups): 4
 - Group Allocation Input Type: Equal ($N_1 = N_2 = \dots = N_G$)
- Effect Size:**
 - P1, P2, ..., PG (Group Proportions):
 - Pi's Input Type: P1, P2, ..., PG
 - P1, P2, ..., PG: 0.2 0.3 0.3 0.2

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

۱۱۱. آزمون تک گروهی سهم بیش از دو طبقه (نرم افزار PASS)

□ مثال) مقایسه سهم سطوح مختلف چاقی (کم ورزش، نرمال، اضافه وزن و چاق)

Tests for Multiple Proportions in a One-Way Design

Numeric Results

Solve For: **Sample Size**
Number of Groups: 4

Power	Total Subjects Count N	Group Subject Alloc Set ri	Group Proportions Set Pi	Effect Size Cramer's V	Alpha
0.90081	1060	ri(1)	Pi(1)	0.06684	0.05

Item Values

ri(1) 0.25, 0.25, 0.25, 0.25
Pi(1) 0.2, 0.3, 0.3, 0.2

Power The probability of rejecting a false null hypothesis when the alternative hypothesis is true.
N The total number of subjects in the study.
ri Group Subject Allocation Set. Gives the name and number of the set containing the subject allocation proportion of each group.
Pi Group Proportions Set. Gives the name and number of the set containing the proportion response for each group.
Cramer's V A measure of the effect size. It is the association between the outcome variable and the grouping variable. It is the proportion of the maximum variation in the outcome variable accounted for by the grouping variable.
Alpha The probability of rejecting a true null hypothesis.

Summary Statements

A sample of 1060 subjects, divided among 4 groups, achieves a power of 0.90081. This power assumes a chi-squared test from an analysis with 3 degrees of freedom is used at a significance level of 0.05. The group subject counts are 0.25, 0.25, 0.25, 0.25. The group proportions under the alternative hypothesis are 0.2, 0.3, 0.3, 0.2. The effect size is 0.06684.

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

IV. آزمون مقایسه میانگین دو گروه مستقل

(برابری حجم نمونه در دو گروه)

$$n = \frac{(\sigma_1^2 + \sigma_2^2)(Z_{1-\frac{\alpha}{2}} + Z_{1-\beta})^2}{(\mu_1 - \mu_2)^2}$$

(نابرابری حجم نمونه در دو گروه)

$$n_2 = \frac{(\frac{\sigma_1^2}{k} + \sigma_2^2)(Z_{1-\frac{\alpha}{2}} + Z_{1-\beta})^2}{(\mu_1 - \mu_2)^2}, n_1 = kn_2$$

□ مثال: هدف - مقایسه متوسط نمره کیفیت زندگی افراد مبتلا به سرطان کولورکتال در دو گروه

مرور متون: باکیسه $(74/1 \pm 6/3)$ و بدون کیسه کولستومی $(80/3 \pm 8/2)$. حداقل حجم نمونه؟

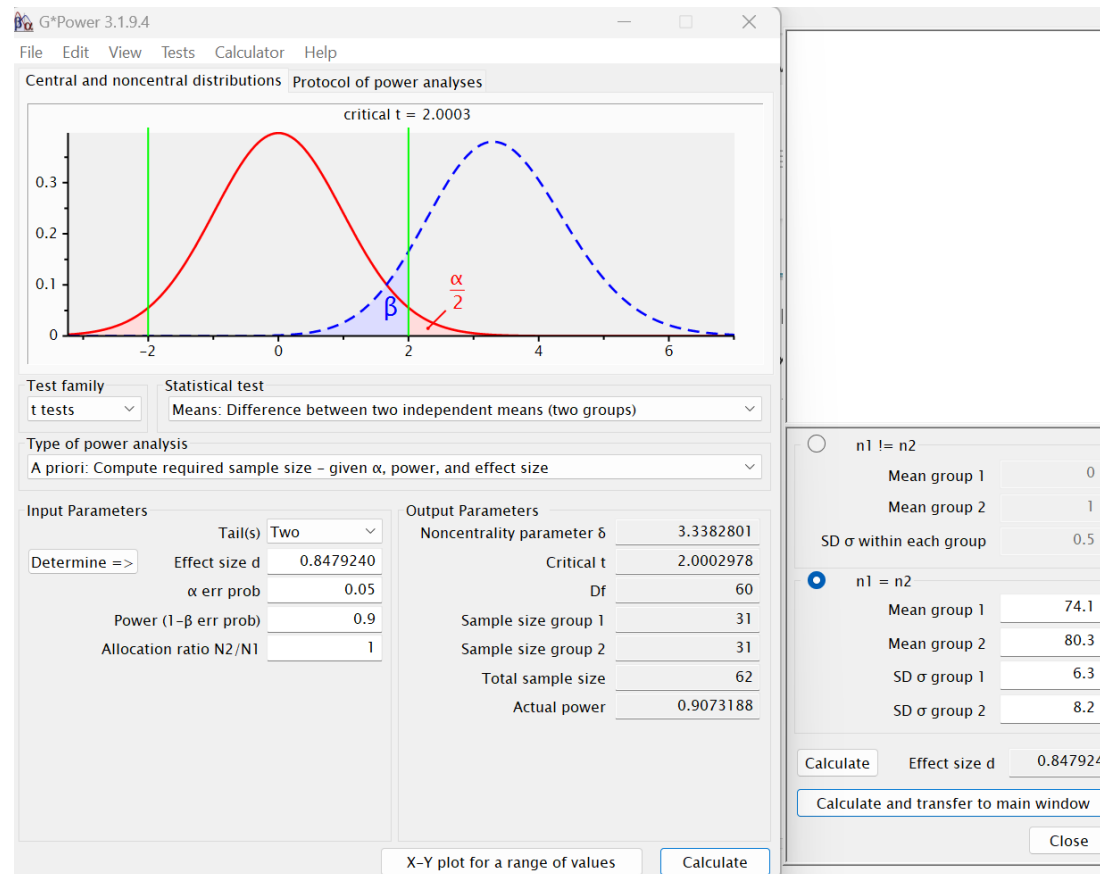
$$\begin{cases} H_0: \mu_1 = \mu_2 \\ H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \end{cases}$$

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

IV. آزمون مقایسه میانگین دو گروه مستقل (نرم افزار G*Power)

□ مثال: هدف - مقایسه متوسط نمره کیفیت زندگی افراد مبتلا به سرطان کولورکتال در دو گروه

مرور متون: باکیسه $(74/1 \pm 6/3)$ و بدون کیسه کولستومی $(80/3 \pm 8/2)$. حداقل حجم نمونه؟



تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

IV. آزمون مقایسه میانگین دو گروه مستقل (نرم افزار PASS)

□ مثال: هدف - مقایسه متوسط نمره کیفیت زندگی افراد مبتلا به سرطان کولورکتال در دو گروه

مرور متون: باکیسه $(۷۴/۱ \pm ۶/۳)$ و بدون کیسه کولستومی $(۸۰/۳ \pm ۸/۲)$. حداقل حجم نمونه؟

Select a Procedure

Search Enter a Keyword

Category Favorites Recent Show All

- Group-Sequential
- Means
 - One Mean
 - Paired Means
 - Two Independent Means
 - T-Test (Inequality)
 - Z-Test (Inequality)
 - Nonparametric
 - Ratio Test
 - Non-Normal Data
 - Confidence Interval
 - Non-Inferiority
 - Superiority by a Margin
 - Equivalence
 - Cluster-Randomized
 - Multicenter-Randomized
 - Stratified
 - Repeated Measures
 - Group-Sequential
 - Multiple Testing
 - Conditional Power
 - Pilot Studies

Means > Two Independent Means > T-Test (Inequality) (25)

Two-Sample T-Tests Assuming Equal Variance

Two-Sample T-Tests Allowing Unequal Variance

Two-Sample T-Tests using Effect Size

Tests for Two Means (Simulation)

Tests for Two Ordered Categorical Variables (Proportional Odds)

Tests for Two Ordered Categorical Variables (Non-Proportional Odds)

Mann-Whitney U or Wilcoxon Rank-Sum Tests (Noether)

Mann-Whitney U or Wilcoxon Rank-Sum Tests (Guenther)

Mann-Whitney U or Wilcoxon Rank-Sum Tests (Simulation)

Stratified Wilcoxon-Mann-Whitney (van Elteren) Test

Tests for Two Means Assuming Equal Variances using a Bayesian Approach

Tests for Two Groups Assuming a Two-Part Model

Tests for Two Groups Assuming a Two-Part Model with Detection Limits

Tests for the Ratio of Two Means (Log-Normal Data)

Tests for the Ratio of Two Means (Normal Data)

Tests for Fold Change of Two Means (Log-Normal Data)

Tests for Two Means in a Cluster-Randomized Design

Multiple Testing for Two Means

Mixed Models Tests for Two Means

Mixed Models Tests for Two Means in a 2-level Hierarchical

Mixed Models Tests for Two Means in a 2-level Hierarchical

Click to load procedure. Right-click to add to favorites or view procedure documentation.

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

IV. آزمون مقایسه میانگین دو گروه مستقل (نرم افزار PASS)

□ مثال: هدف - مقایسه متوسط نمره کیفیت زندگی افراد مبتلا به سرطان کولورکتال در دو گروه

مرور متون: باکیسه $(74/1 \pm 6/3)$ و بدون کیسه کولستومی $(80/3 \pm 8/2)$. حداقل حجم نمونه؟

The screenshot shows the 'Design' tab in the PASS software. The 'Solve For' dropdown is set to 'Sample Size'. Under 'Test Direction', the 'Alternative Hypothesis' is 'Two-Sided'. Under 'Power and Alpha', 'Power' is 0.90 and 'Alpha' is 0.05. Under 'Sample Size', 'Group Allocation' is 'Equal (N1 = N2)'. Under 'Effect Size', 'Input Type' is 'Means'. The 'Means' section shows μ_1 as 74.1 and μ_2 as 80.3. The 'Standard Deviations' section shows σ_1 as 6.3 and σ_2 as 8.2. A 'Calculate' button is visible in the top left corner.

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

IV. آزمون مقایسه میانگین دو گروه مستقل (نرم افزار PASS)

□ مثال: هدف - مقایسه متوسط نمره کیفیت زندگی افراد مبتلا به سرطان کولورکتال در دو گروه

مرور متون: باکیسه $(74/1 \pm 6/3)$ و بدون کیسه کولستومی $(80/3 \pm 8/2)$. حداقل حجم نمونه؟

Two-Sample T-Tests Allowing Unequal Variance

Numeric Results for an Unequal-Variance T-Test

Solve For: **Sample Size**
Difference: $\delta = \mu_1 - \mu_2$
Hypotheses: $H_0: \delta = 0$ vs. $H_1: \delta \neq 0$

Target Power	Actual Power	N1	N2	N	μ_1	μ_2	δ	σ_1	σ_2	Alpha
0.9	0.90672	31	31	62	74.1	80.3	-6.2	6.3	8.2	0.05

Target Power The desired power value (or values) entered in the procedure. Power is the probability of rejecting a false null hypothesis.
Actual Power The power obtained in this scenario. Because N1 and N2 are discrete, this value is often (slightly) larger than the target power.
N1 and N2 The number of items sampled from each population.
N The total sample size. $N = N_1 + N_2$.
 μ_1 and μ_2 The assumed population means.
 δ The difference between population means at which power and sample size calculations are made. $\delta = \mu_1 - \mu_2$.
 σ_1 and σ_2 The assumed population standard deviations for groups 1 and 2, respectively.
Alpha The probability of rejecting a true null hypothesis.

Summary Statements

A parallel two-group design will be used to test whether the Group 1 mean is different from the Group 2 mean ($H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$ versus $H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$). The comparison will be made using a two-sided, two-sample, unequal-variance t-test (Welch, 1938), with a Type I error rate (α) of 0.05. The standard deviation for Group 1 is assumed to be 6.3 and the standard deviation for Group 2 is assumed to be 8.2. To detect a difference in means of $\mu_1 - \mu_2 = 74.1 - 80.3 = -6.2$ with 90% power, the number of needed subjects will be 31 in Group 1 and 31 in Group 2. The sample size was computed using PASS 2023, version 23.0.2.

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

ملاحظات در مقایسه دو گروه

- اگر هیچ مطالعه ای نباشد و تنها یک میانگین و انحراف معیار از یک مطالعه توصیفی باشد. انحراف معیار را یکسان و میانگین ها را بر اساس درصد تغییر حساب میکنند. مثلا ماکزیمم در تغذیه با مکمل ۲۰ درصد در نظر می گیرند.
- توان اسمی که در حجم نمونه لحاظ میشود ولی توان مشاهده شده که با تجزیه تحلیل بدست میاید. اگر توان مشاهده شده کمتر از توان اسمی باشد یکی از علل معنی دار نبودن آزمون بدلیل حجم نمونه کم بوده است.
- در صورت گزارش شاخصهایی غیر از میانگین و انحراف معیار (به فایل اکسل مراجعه شود).
- اگر میانه و صدکهای ۷۵ و ۲۵ گزارش شود. دامنه میان چارکی تقسیم بر ۱.۳۶ انگاه برابر با انحراف معیار
- اگر ماکزیمم و مینیمم گزارش شود دامنه تغییرات تقسیم بر ۶ برابر با انحراف معیار
- هرگاه چند شاخص موجود باشد. هر کدام که p بزرگتری دارند منجر به حجم نمونه بیشتر
- در برخی مطالعات ممکن است در جدول گزارش نشود انگاه بر اساس حدس یا کمک نرم افزارهایی همچون digitizer پی دی اف تبدیل به عدد می شود.

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

آزمون مقایسه نسبت دو گروه مستقل .v

$$n_2 = \frac{\left(\frac{p_1(1-p_1)}{k} + p_2(1-p_2) \right) (Z_{1-\frac{\alpha}{2}} + Z_{1-\beta})^2}{(p_1 - p_2)^2}$$

$$n_1 = kn_2$$

□ مثال: هدف - مقایسه نسبت ابتلا به بیماری در دو گروه سنی

مرور متون: گروه سنی زیر ۴۰ سال: ۱۶٪ و گروه سنی بالای ۴۰ سال ۳۴٪. حداقل حجم نمونه؟

$$\begin{cases} H_0: \pi_1 = \pi_2 \\ H_1: \pi_1 \neq \pi_2 \end{cases}$$

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

۷. آزمون مقایسه نسبت دو گروه مستقل (نرم افزار G*Power)

□ مثال: هدف - مقایسه نسبت ابتلا به بیماری در دو گروه سنی

مرور متون: گروه سنی زیر ۴۰ سال: ۱۶٪ و گروه سنی بالای ۴۰ سال ۳۴٪. حداقل حجم نمونه؟

The screenshot shows the G*Power 3.1.9.4 software interface. The window title is "G*Power 3.1.9.4". The menu bar includes "File", "Edit", "View", "Tests", "Calculator", and "Help". The main area is titled "Central and noncentral distributions Protocol of power analyses".

The "Test family" is set to "Exact" and the "Statistical test" is "Proportions: Inequality, two independent groups (Fisher's exact test)". The "Type of power analysis" is "A priori: Compute required sample size - given α , power, and effect size".

The "Input Parameters" section includes:

Parameter	Value
Tail(s)	Two
Determine =>	
Proportion p1	0.16
Proportion p2	0.34
α err prob	0.05
Power (1- β err prob)	0.8
Allocation ratio N2/N1	1

The "Output Parameters" section includes:

Sample size group 1	100
Sample size group 2	100
Total sample size	200
Actual power	0.8039614
Actual α	0.0342323

Buttons at the bottom include "Options", "X-Y plot for a range of values", and "Calculate".

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

آزمون مقایسه نسبت دو گروه مستقل (نرم افزار PASS) .v

□ مثال: هدف - مقایسه نسبت ابتلا به بیماری در دو گروه سنی

مرور متون: گروه سنی زیر ۴۰ سال: ۱۶٪ و گروه سنی بالای ۴۰ سال ۳۴٪. حداقل حجم نمونه؟






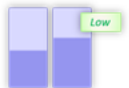
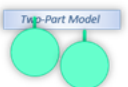
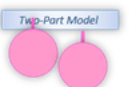




Select a Procedure Search

Category ⊕ ⊖

Favorites Recent Show All

- Proportions
- One Proportion
- Two Correlated (Paired) Proportions
- Two Independent Proportions
- Two Proportions (Cluster-Randomiz
- Multiple Proportions
- Multiple Proportions (Cluster-Rando
- Cross-Over (2x2) Design
- Cross-Over (Williams) Design
- Contingency Table (Chi-Square Tes
- Repeated Measures
- GEE
- Mixed Models
- Stratified

Proportions > Two Independent Proportions (54)

 Tests for Two Proportions	 Tests for Two Proportions using Effect Size	 Fisher's Exact Test for Two Proportions
 Tests for Vaccine Efficacy with Composite Efficacy Measure using the Ratio of Two Means	 Tests for Vaccine Efficacy with Composite Efficacy Measure using the Difference of Two Means	 Tests for Vaccine Efficacy with Extremely Low Incidence
 Tests for Two Groups Assuming a Two-Part Model	 Tests for Two Groups Assuming a Two-Part Model with Detection Limits	 Conditional Power and Sample Size Reestimation of Tests for the Difference Between Two Proportions
 Non-Zero Null Tests for the Difference Between Two Proportions	 Non-Unity Null Tests for the Ratio of Two Proportions	 Non-Unity Null Tests for the Odds Ratio of Two Proportions

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

۷. آزمون مقایسه نسبت دو گروه مستقل (نرم افزار PASS)

□ مثال: هدف - مقایسه نسبت ابتلا به بیماری در دو گروه سنی

مرور متون: گروه سنی زیر ۴۰ سال: ۱۶٪ و گروه سنی بالای ۴۰ سال ۳۴٪. حداقل حجم نمونه؟

Design

Solve For: 1 = Treatment
2 = Control

Power Calculation

Power Calculation Method:

Binomial Enumeration Options

Maximum N1 or N2 for Binomial Enumeration:

Zero Count Adjustment Method:

Zero Count Adjustment Value:

Test

Alternative Hypothesis:

Test Type:

Power and Alpha

Power:

Alpha:

Sample Size

Group Allocation:

Effect Size

Input Type:

P1 (Group 1 Proportion|H1):

P2 (Group 2 Proportion):

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

مقایسه نسبت دو گروه مستقل (نرم افزار PASS) .v

مثال: هدف - مقایسه نسبت ابتلا به بیماری در دو گروه سنی □

Numeric Results for Testing Two Proportions using Fisher's Exact Test

Solve For: **Sample Size**

Hypotheses: $H_0: P_1 - P_2 = 0$ vs. $H_1: P_1 - P_2 \neq 0$

Target Power	Actual Power*	N1	N2	N	P1	P2	Diff δ_1	Target Alpha	Actual Alpha†
0.8	0.80396	100	100	200	0.16	0.34	-0.18	0.05	0.03423

* Power and actual alpha were computed using binomial enumeration of all possible outcomes.

† Warning: When solving for sample size with power computed using binomial enumeration, the target alpha level is not guaranteed. Actual alpha may be greater than target alpha in some cases. We suggest that you investigate sample sizes near the solution to find designs with an actual alpha you are willing to tolerate.

Target Power The desired power value (or values) entered in the procedure. Power is the probability of rejecting a false null hypothesis.

Actual Power The power obtained in this scenario. Because N1 and N2 are discrete, this value is often (slightly) larger than the target power.

N1 and N2 The number of items sampled from each population.

N The total sample size. $N = N_1 + N_2$.

P1 The proportion for Group 1 at which power and sample size calculations are made. This is the treatment or experimental group.

P2 The proportion for Group 2. This is the standard, reference, or control group.

δ_1 The difference assumed for power and sample size calculations. $\delta_1 = P_1 - P_2$.

Target Alpha The input probability of rejecting a true null hypothesis. Actual Alpha is the value of alpha that is actually achieved.

Summary Statements

A parallel two-group design will be used to test whether the Group 1 (treatment) proportion (P1) is different from the Group 2 (control) proportion (P2) ($H_0: P_1 - P_2 = 0$ versus $H_1: P_1 - P_2 \neq 0$). The comparison will be made using a two-sided, two-sample Fisher's Exact Test, with a Type I error rate (α) of 0.05. The control group proportion (P2) is assumed to be 0.34. To detect a proportion difference (P1 - P2) of -0.18 (or P1 of 0.16) with 80% power, the number of subjects needed will be 100 in Group 1 (treatment) and 100 in Group 2 (control). The sample size was computed using PASS 2023, version 23.0.2.

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

VI. آزمون مقایسه میانگین بیش از دو گروه مستقل

▪ محاسبه Δ از مطالعات پیشین

$$\Delta = \frac{1}{\sigma^2} \sum_{i=1}^k (\mu_i - \bar{\mu})^2 \quad \bar{\mu} = \frac{1}{k} \sum_{j=1}^k \mu_j$$

▪ محاسبه λ

$$Power = 1 - F(f_\alpha; k - 1, v, \lambda)$$

که در آن، $F(f_\alpha; k - 1, v, \lambda)$ تابع توزیع تجمعی توزیع F غیر مرکزی با درجه آزادی صورت $k - 1$ ، درجه آزادی مخرج v و پارامتر غیر مرکزی λ است.

▪ تعیین حجم نمونه در هر گروه

$$n = \frac{\lambda}{\Delta}$$

مقدار دبا اصلاحاتی برابر با شاخص اندازه اثر در آنالیز واریانس بوده که بصورت زیر و به فرم معادله زیر تعریف می گردد Δ

$$\eta = \frac{SS_{effect}}{SS_{effect} + SS_{error}}$$

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

۶.۱. آزمون مقایسه میانگین بیش از دو گروه مستقل

□ مثال: مقایسه سطح مس در سه گرید (گروه) مختلف

□ تعیین حجم نمونه در این مطالعه از میانگین و انحراف معیارهای سطح مس در سه گرید مختلف NAFLD ($89/4 \pm 9/1$) گروه F0-1، $91/4 \pm 4/5$ گروه F2 و $82/7 \pm 1/3$ گروه F3) و فرمول مقایسه همزمان بیش از دو گروه (تحلیل واریانس) که از یک توزیع F با پارامتر نامرکزی λ پیروی می کند، حجم نمونه نهایی ۲۷ بدست آمد. فرمول محاسبه شده به صورت زیر است (۴):

$Power = 1 - F(f_\alpha; k - 1, v, \lambda)$ که در آن $\lambda = \frac{n \sum_{i=1}^k \{2(\mu_i - \bar{\mu})^2\}}{\sigma^2}$ ، k تعداد گروه‌ها (در این مطالعه برابر ۳)، α سطح

معنی داری (در این مطالعه برابر ۰/۰۵)، σ انحراف معیار مشترک سه گروه (در این مطالعه برابر ۴.۹۷، v درجه آزادی مخرج توزیع F ، f برابر با مقدار بحرانی، μ_i میانگین پاسخ گروه i ام، $F(f_\alpha; k - 1, v, \lambda)$ نمایانگر تابع توزیع تجمعی و $Power$ توان آزمون (در این مطالعه برابر ۰/۹) است.

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

۶.۱. آزمون مقایسه میانگین بیش از دو گروه مستقل (نرم افزار G*Power)

□ مثال: مقایسه سطح مس در سه گرید (گروه) مختلف

The screenshot displays the G*Power 3.1.9.4 software interface. The main window is titled "Central and noncentral distributions" and "Protocol of power analyses". It features a graph showing the power curve for an ANOVA test, with a critical F value of 3.40283. The graph plots power (y-axis, 0 to 0.8) against a parameter (x-axis, 0 to 20). A red curve represents the power function, and a blue dashed line represents the non-central distribution. A vertical green line marks the critical F value. The area under the curve to the right of the critical F is shaded red, representing the power of the test. The area under the curve to the left of the critical F is shaded blue, representing the probability of a Type II error (β). The area under the curve to the right of the critical F is shaded red, representing the probability of a Type I error (α).

Test family: F tests
Statistical test: ANOVA: Fixed effects, omnibus, one-way
Type of power analysis: A priori: Compute required sample size - given α , power, and effect size

Input Parameters:
Determine => Effect size f: 0.7485943
 α err prob: 0.05
Power (1- β err prob): 0.9
Number of groups: 3

Output Parameters:
Noncentrality parameter λ : 15.1306225
Critical F: 3.4028261
Numerator df: 2
Denominator df: 24
Total sample size: 27
Actual power: 0.9145527

Select procedure: Effect size from means

Number of groups: 3
SD σ within each group: 4.97

Group	Mean	Size
1	89.4	14
2	91.4	14
3	82.7	14

Equal n: 5
Total sample size: 42
Calculate Effect size f: 0.7485943
Calculate and transfer to main window
Close

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

۶.۱. آزمون مقایسه میانگین بیش از دو گروه مستقل (نرم افزار PASS)

□ مثال: مقایسه سطح مس در سه گرید (گروه) مختلف

The screenshot displays the 'Select a Procedure' window in the PASS software. The window has a search bar at the top right with the placeholder text 'Enter a Keyword'. On the left side, there is a 'Category' list with options like 'Favorites', 'Recent', and 'Show All'. The 'Means' category is expanded, showing a list of procedures including 'One Mean', 'Paired Means', 'Two Independent Means', 'Two Means (Cluster-Randomized D)', 'Multiple Means (Cluster-Randomizer)', 'Cross-Over (2x2) Design', 'Cross-Over (Higher-Order) Design', 'Cross-Over (Williams) Design', 'One-Way Designs', 'Multi-Factor Designs (ANOVA)', 'Multiple Comparisons', 'Analysis of Covariance (ANCOVA)', 'Repeated Measures', 'Mixed Models', 'GEE', 'Multivariate Means', 'Nonparametric', 'Assurance', and 'T-Tests'. The 'Multi-Factor Designs (ANOVA)' category is selected, and the 'Factorial Analysis of Variance' procedure is highlighted in yellow. A tooltip is visible over the 'Randomized Block Analysis of Variance' procedure, containing the text: 'Click to load procedure. Right-click to add to favorites or view procedure documentation.' The main area of the window shows several procedure icons with their names: 'Factorial Analysis of Variance', 'Factorial Analysis of Variance using Effect Size', 'Randomized Block Analysis of Variance', 'Repeated Measures Analysis', and 'Mixed Models (Simulation)'.

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

۶.۱. آزمون مقایسه میانگین بیش از دو گروه مستقل (نرم افزار PASS)

□ مثال: مقایسه سطح مس در سه گرید (گروه) مختلف

Factorial Analysis of Variance

File View Run Procedures Tools Window Help

Reset Open Save As Report Options Home Fi

Calculate

Design

Solve For: Sample Size Based On Term: All

Minimum Power: 0.95

Alpha for All Terms: 0.05

Design and Effects

Number of Factors: 1

Main Effects

Levels: Means:

A 3 List of Means 59.4 91.4 82.7

Standard Deviation

σ (Std Dev of Subjects): 21.1

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

.VII. آزمون مقایسه نسبت بیش از دو گروه مستقل

□ هدف انجام آزمون کای اسکور با C ستون و r سطر باشد

□ محاسبه مقدار $\delta_{\alpha,\beta}$:

$$F_{(r-1)(c-1)}(\chi_{\alpha,(r-1)(c-1)}|\delta_{\alpha,\beta})$$

که در آن $\chi_{\alpha,(r-1)(c-1)}|\delta_{\alpha,\beta}$ توزیع کای اسکور نامرکزی با پارامتر نامرکزی $\delta_{\alpha,\beta}$

□ محاسبه حجم نمونه

$$n = \frac{\delta_{\alpha,\beta}}{\left(\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{n(p_{ij} - p_{.j}p_{i.})^2}{p_{.j}p_{i.}}\right)}$$

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

.VII. آزمون مقایسه نسبت بیش از دو گروه مستقل (نرم افزار PASS)

□ مثال: مقایسه وضعیت هایپرکلستیمی در رده های مختلف BMI

Select a Procedure

Search Enter a Keyword

Category

Favorites Recent Show All

- Equivalence
- Mixed Models (2-Level Hierarch)
- Mixed Models (3-Level Hierarch)
- GEE
- Vaccine Efficacy
- Multiple Proportions
- Multiple Proportions (Cluster-Rando)
- Cross-Over (2x2) Design
- Cross-Over (Williams) Design
- Contingency Table (Chi-Square Tes)
- Repeated Measures
- GEE
- Mixed Models
- Stratified
- Trend
- Vaccine Efficacy
- Ordered Categorical Data
- Logistic Regression
- Kappa Rater Agreement
- Sensitivity and Specificity
- Bridging Studies
- Assurance

Proportions > Contingency Table (Chi-Square Tests) (2)

Chi-Square			
26	8	14	31
15	11	20	29

Chi-Square Tests

Tests for Multiple Correlated Proportions (McNemar-Bowker Test of Symmetry)

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

.VII. آزمون مقایسه نسبت بیش از دو گروه مستقل (نرم افزار PASS)

□ مثال: مقایسه وضعیت هایپرکلستیمی در رده های مختلف BMI

The screenshot shows the 'Design' tab in the PASS software. On the left is a navigation menu with 'Design' selected, and other options like 'Reports', 'Plots', and 'Plot Text'. The main area is titled 'Design' and contains several input fields:

- Solve For:** A dropdown menu set to 'Sample Size'.
- Test:** A section header.
- DF (Degrees of Freedom):** A dropdown menu set to '3'.
- Power and Alpha:** A section header.
- Power:** A dropdown menu set to '0.90'.
- Alpha:** A dropdown menu set to '0.05'.
- Effect Size:** A section header.
- W (Effect Size):** A dropdown menu set to '0.326301'.

A blue arrow points to a small grid icon located to the right of the 'W (Effect Size)' dropdown menu.

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

.VII. آزمون مقایسه نسبت بیش از دو گروه مستقل (نرم افزار PASS)

□ مثال: مقایسه وضعیت هایپرکلستیمی در رده های مختلف BMI

Chi-Square Effect Size Estimator

Contingency Table Multinomial Test

Input

Enter Table Values as Counts or Percentages:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	100	0								
2	91.7	8.3								
3	76.2	23.8								
4	70.6	29.4								
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Clear Table

Output

N: 400 Chi-Square: 42.588848

Rows: 4 DF: 3

Columns: 2 Prob Level: 0.000000

Effect Size (W): 0.326301

Table Values

The values entered in this table may be used to calculate the following for a contingency table:

- **Chi-Square Test**
Enter the frequency counts or percentages in each cell.
- **Effect Size Parameter**
Enter the hypothesized frequency counts or percentages in each cell.

Example

You could enter percentage values for a 2 × 4 table as

10, 20, 40, 30
20, 10, 50, 20

Notes

The effect size (W) is recomputed each time you make a change to a cell.

Blank cells are assumed to be zero.

Add to Favorites

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

.VII. آزمون مقایسه نسبت بیش از دو گروه مستقل (نرم افزار PASS)

□ مثال: مقایسه وضعیت هایپرکلستیمی در رده های مختلف BMI

Numeric Results for Chi-Square Test

Solve For: **Sample Size**

Power	N	W	Chi-Square	DF	Alpha	Beta
0.90211	134	0.3263	14.26729	3	0.05	0.09789

Power	The probability of rejecting a false null hypothesis when the alternative hypothesis is true.
N	The size of the sample drawn from the population. To conserve resources, it should be small.
W	The effect size—a measure of the magnitude of the Chi-Square that is to be detected.
DF	The degrees of freedom of the Chi-Square distribution.
Alpha	The probability of rejecting a true null hypothesis.
Beta	The probability of failing to reject the null hypothesis when the alternative hypothesis is true.

Summary Statements

A two-way classification design (or distribution goodness of fit design) will be used to test the independence of two classification variables (or whether the table proportions are consistent with the expected values of a given distribution). The comparison will be made using a Chi-Square test. To detect an effect size of 0.3263 with 90% power, 3 degrees of freedom, and a Type I error rate (α) of 0.05, 134 subjects will be needed. The sample size was computed using PASS 2023, version 23.0.2.

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

VIII. آزمون مقایسه میانگین دو گروه وابسته

$$n = \frac{(\sigma_1^2 + \sigma_2^2 - 2\rho\sigma_1\sigma_2)(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2}{(\mu_1 - \mu_2)^2}$$

□ در صورت برابری واریانس در ابتدا و انتهای مطالعه

$$n = \frac{2\sigma^2(1 - \rho)(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2}{(\mu_1 - \mu_2)^2}$$

(ρ همبستگی میان دو دسته مشاهدات قبل و بعد)

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

VIII. آزمون مقایسه میانگین دو گروه وابسته (نرم افزار G*Power)

The screenshot displays the G*Power 3.1.9.4 software interface. The main window shows a graph of two normal distributions: a solid red curve centered at 0 and a dashed blue curve centered at approximately 3.5. A vertical green line is drawn at $t = 1.76131$. The area under the red curve to the right of this line is labeled α , and the area under the blue curve to the left of this line is labeled β .

The software settings are as follows:

- Test family: t tests
- Statistical test: Means: Difference between two dependent means (matched pairs)
- Type of power analysis: A priori: Compute required sample size - given α , power, and effect size
- Input Parameters:
 - Tail(s): One
 - Determine => Effect size dz: 0.9072931
 - α err prob: 0.05
 - Power ($1 - \beta$ err prob): 0.95
- Output Parameters:
 - Noncentrality parameter δ : 3.5139311
 - Critical t: 1.7613101
 - Df: 14
 - Total sample size: 15
 - Actual power: 0.9546912

The right-hand panel shows the 'From group parameters' section selected, with the following values:

- Mean of difference: 0
- SD of difference: 1
- Mean group 1: 155
- Mean group 2: 145
- SD group 1: 10.6
- SD group 2: 11.4
- Correlation between groups: 0.5

Buttons for 'Calculate', 'Calculate and transfer to main window', and 'Close' are visible at the bottom of the right panel.

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

.VII. آزمون مقایسه میانگین دو گروه وابسته (نرم افزار PASS)

The screenshot displays the 'Select a Procedure' window in PASS software. The left sidebar shows a tree view of categories, with 'Means > Paired Means (23)' selected. The main area lists 23 procedures, each with an icon and a label. A tooltip is shown over the 'Paired T-Tests using Effect Size' procedure, containing the text: 'Click to load procedure. Right-click to add to favorites or view procedure documentation.'

Procedure Name	Icon Description
Paired T-Tests	Two overlapping circles, one light blue, one light green, with a 'Paired' tag.
Paired T-Tests using Effect Size	Two overlapping circles, one light blue, one light green, with 'Paired' and 'Effect' tags.
Tests for Paired Means (Simulation)	Two overlapping circles, one dark blue, one dark green, with 'Paired' and 'Sim' tags.
Multiple Testing for One Mean (One-Sample or Paired Data)	A grid of colored dots (red, yellow, green, blue).
Paired Wilcoxon Signed-Rank Tests	Two overlapping circles, one yellow, one light green, with 'Paired' and 'Sim' tags.
Tests for the Matched-Pair Difference of Two Means in a Cluster-Randomized Design	Two overlapping circles, one yellow, one light green, with 'Paired', 'CR', and 'Diffs' tags.
Conditional Power and Sample Size Reestimation of Paired T-Tests	Two overlapping circles, one green, one light green, with 'Paired' and 'CR' tags.
Tests for Paired Means (Simulation) (Legacy)	Two overlapping circles, one dark blue, one dark green, with 'Paired' and 'Sim' tags.
Paired Z-Tests	Two overlapping circles, one light green, one green, with a 'Paired' tag.
Paired Wilcoxon Signed-Rank Tests for Non-Inferiority	Two overlapping circles, one pink, one light pink, with 'Paired' and 'NI' tags.
Paired Wilcoxon Signed-Rank Tests for Superiority by a Margin	Two overlapping circles, one grey, one light grey, with 'Paired' and 'SM' tags.
Equivalence Tests for Paired Means (Simulation)	Two overlapping circles, one pink, one light pink, with 'Paired', 'Equiv', and 'Sim' tags.
Confidence Intervals for Paired	Two overlapping circles, one red, one light red, with a 'Paired' tag.
Confidence Intervals for Paired	Two overlapping circles, one purple, one light purple, with a 'Paired' tag.

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

.VII. آزمون مقایسه میانگین دو گروه وابسته (نرم افزار PASS)

Calculate

Design

Solve For: Sample Size

Test

Alternative Hypothesis: Two-Sided ($H_1: \delta \neq 0$)

Population Size: Infinite

Power and Alpha

Power: 0.90

Alpha: 0.05

Effect Size

Mean

δ_1 (Mean of Paired Differences): 10

Standard Deviation

Standard Deviation Input Type: Enter the Paired Variable SD's and Correlation

Paired Variable SD's Entry: Unequal ($\sigma_1 \neq \sigma_2$)

σ_1 (SD of Variable 1): 10.6

σ_2 (SD of Variable 2): 11.4

ρ (Correlation Between Variables): 0.5

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

.VII. آزمون مقایسه میانگین دو گروه وابسته (نرم افزار PASS)

Numeric Results

Solve For: **Sample Size**

Hypotheses: $H_0: \delta = 0$ vs. $H_1: \delta \neq 0$

Power	Sample Size N	Mean of Paired Differences δ_1	Standard Deviation				Effect Size $ \delta_1 /\sigma$	Alpha	Beta
			σ_1	σ_2	ρ	σ			
0.90397	15	10	10.6	11.4	0.5	11.0218	0.90729	0.05	0.09603

Power The probability of rejecting a false null hypothesis when the alternative hypothesis is true.

N The sample size, the number of subjects (or pairs) in the study.

δ The population mean of paired differences.

δ_1 The value of the mean of paired differences at which power and sample size are calculated.

σ_1 The standard deviation of paired variable 1.

σ_2 The standard deviation of paired variable 2.

ρ The Pearson correlation between the two paired variables.

σ The standard deviation of paired differences, which was calculated from σ_1 , σ_2 , and ρ using the equation, $\sigma = \sqrt{[\sigma_1^2 + \sigma_2^2 - 2\rho\sigma_1\sigma_2]}$.

$|\delta_1|/\sigma$ The Effect Size, i.e., the relative magnitude of the effect

Alpha The probability of rejecting a true null hypothesis.

Beta The probability of failing to reject the null hypothesis when the alternative hypothesis is true.

Summary Statements

A paired design will be used to test whether the paired mean difference (δ) is different from 0 ($H_0: \delta = 0$ versus $H_1: \delta \neq 0$). The comparison will be made using a two-sided, paired-difference t-test, with a Type I error rate (α) of 0.05. The underlying standard deviation of the paired difference distribution is assumed to be 11.0218 (calculated using $\sigma_1 = 10.6$, $\sigma_2 = 11.4$, $\rho = 0.5$, and the equation, $\sigma = \sqrt{[\sigma_1^2 + \sigma_2^2 - 2\rho\sigma_1\sigma_2]}$). To detect a paired mean difference of 10 with 90% power, the number of needed pairs will be 15. The sample size was computed using PASS 2023, version 23.0.2.

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

IX. آزمون مقایسه نسبت دو گروه وابسته

با تعریف $\psi = OR = \frac{p_{01}}{p_{10}}$ و در نظر گرفتن $\pi = p_{10} + p_{01}$ حجم نمونه برابر است با

$$n = \frac{\left(Z_{1-\frac{\alpha}{2}}(\psi + 1) + Z_{1-\beta} \sqrt{(\psi + 1)^2 - (\psi - 1)^2 \pi} \right)^2}{(\psi - 1)^2 \pi}$$

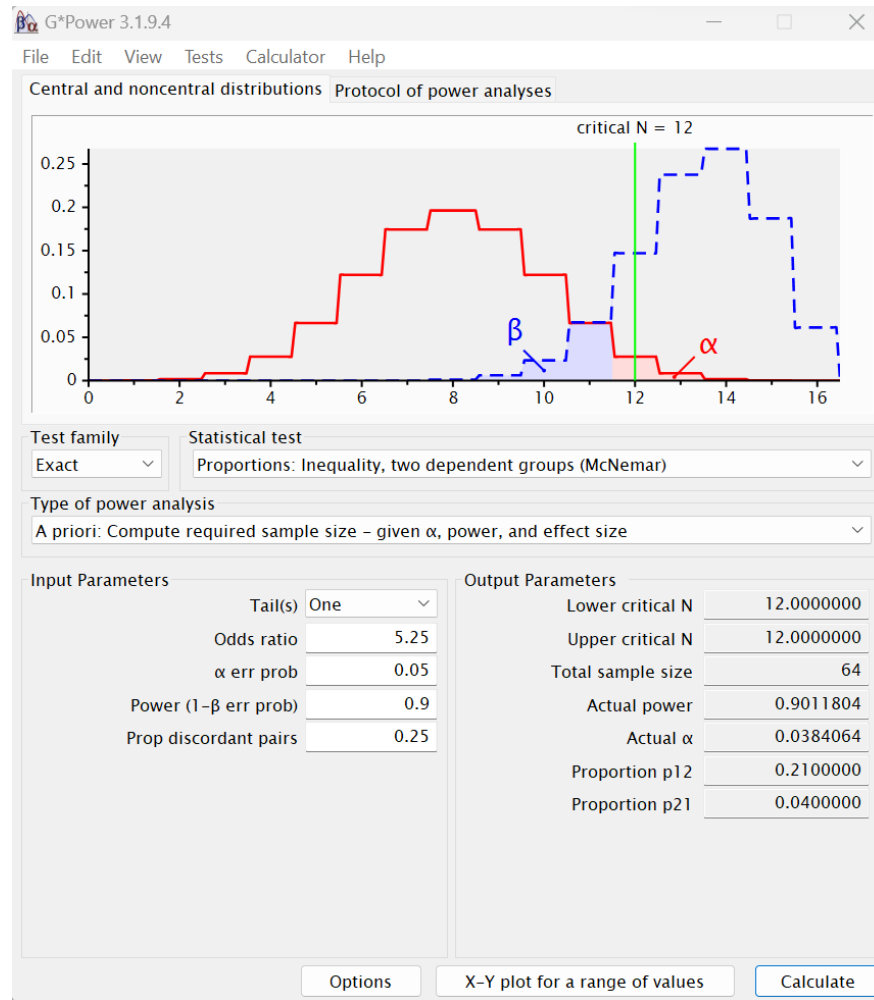
مثال: سرطان ریه و مصرف سیگار

مرور متون: ۱۰۰ نمونه از دوقلوهای همسان که تنها یکی از آنها سرطان ریه دارد (case) و قل دیگر گروه شاهد

	No Lung Cancer Twin (Control)				No Lung Cancer Twin (Control)		
Lung Cancer Twin (Case)	Smokes = Yes	Smokes = No	Total	Lung Cancer Twin (Case)	Smokes = Yes	Smokes = No	Total
Smokes = Yes	0.16	0.21	0.37	Smokes = Yes	P11	P10	Pt
Smokes = No	0.04	0.59	0.63	Smokes = No	P01	P00	1-Pt
Total	0.20	0.80	0.63	Total	Ps	1-Ps	1

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

IX. آزمون مقایسه نسبت دو گروه وابسته (نرم افزار G*Power)



تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

.IX. آزمون مقایسه نسبت دو گروه وابسته (نرم افزار PASS)

Select a Procedure

Search

Category + -

Favorites Recent Show All

- Proportions
 - One Proportion
 - Two Correlated (Paired) Proportions
 - Test (Inequality)
 - Non-Inferiority
 - Equivalence
 - Confidence Interval
 - Two Independent Proportions
 - Two Proportions (Cluster-Randomiz
 - Multiple Proportions
 - Multiple Proportions (Cluster-Rando
 - Cross-Over (2x2) Design
 - Cross-Over (Williams) Design
 - Contingency Table (Chi-Square Tes
 - Repeated Measures
 - GEE
 - Mixed Models

Proportions > Two Correlated (Paired) Proportions > Test (Inequality) (7)

Click to load procedure. Right-click to add to favorites or view procedure documentation.

- Tests for Two Correlated Proportions (McNemar Test)
- Tests for Two Correlated Proportions in a Matched Case-Control Design
- Tests for Two Correlated Proportions with Incomplete Observations
- Difference of Two Proportions in a Cluster-Randomized Design
- Tests for the Odds Ratio in a Matched Case-Control Design with a Binary X
- Tests for the Odds Ratio in a Matched Case-Control Design with a Quantitative X
- GEE Tests for Two Correlated Proportions with Dropout

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

.IX. آزمون مقایسه نسبت دو گروه وابسته (نرم افزار PASS)

Calculate

Design

Solve For: Sample Size

Yt: Treatment Response
Ys: Standard Response

Power Calculation

Power Calculation Method: Normal Approximation

Test

Alternative Hypothesis: Two-Sided

Power and Alpha

Power: 0.90

Alpha: 0.05

Effect Size

Probability Input Type: Off Diagonal (P01 and P10)

Off-Diagonal Probabilities (P01 and P10)

P01 and P10 Input Type: McNemar Odds Ratio (P10 / P01)

McNemar Odds Ratio (P10 / P01): 5.25

Proportion Discordant (P10 + P01): 0.25

Annotation

		STANDARD (Ys)			
		1 (Yes)	0 (No)	Total	
TREATMENT (Yt)	1 (Yes)	P11	P10	Pt	Odds Ratio = P10 / P01
	0 (No)	P01	P00	1 - Pt	
Total		Ps	1 - Ps	1	

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

.IX. آزمون مقایسه نسبت دو گروه وابسته (نرم افزار PASS)

Numeric Results

Solve For: Sample Size
Alternative Hypothesis: Two-Sided

Power*	Total Sample Size N	Off-Diagonal Probabilities		Difference P10 - P01	McNemar Odds Ratio P10 / P01	Proportion Discordant P10 + P01	Alpha
		P10	P01				
0.90114	87	0.21	0.04	0.17	5.25	0.25	0.05

* Power was computed using the normal approximation method (conditional).

Power	The probability of rejecting a false null hypothesis when the alternative hypothesis is true.
N	The total number of subjects in the study.
P10	The probability that the treatment response is "Yes" and the standard response is "No."
P01	The probability that the treatment response is "No" and the standard response is "Yes."
P10 - P01	The difference between P10 and P01. It is equal to the difference between Pt and Ps.
P10 / P01	The McNemar odds ratio. It is not equal to the regular odds ratio between Pt and Ps.
P10 + P01	Proportion Discordant. The sum of the two off-diagonal elements, P10 and P01.
Alpha	The probability of rejecting a true null hypothesis.

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

آزمون مقایسه میانگین بیش از دو گروه وابسته (Repeated measurement)

.X

Select a Procedure

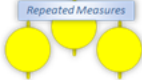





Search

Category + -

Favorites Recent Show All

- Equivalence
- GEE
- Group-Sequential
- Means
 - One Mean
 - Paired Means
 - Two Independent Means
 - Two Means (Cluster-Randomized D
 - Multiple Means (Cluster-Randomize
 - Cross-Over (2x2) Design
 - Cross-Over (Higher-Order) Design
 - Cross-Over (Williams) Design
 - One-Way Designs
 - Multi-Factor Designs (ANOVA)

Means > Repeated Measures > Repeated Measures (6)

-  Repeated Measures Analysis
-  Tests for Two Means in a Repeated Measures Design
-  Tests for Two Groups of Pre-Post Scores
-  One-Way Repeated Measures
-  One-Way Repeated Measures Contrasts
-  Confidence Intervals for One-Way Repeated Measures Contrasts

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

آزمون مقایسه میانگین بیش از دو گروه وابسته (نرم افزار PASS) .X

Design Report

Solve For: **Sample Size**

Term	Test	Power	n	N	Multiply Means By K	Std Dev of Effects σ_m	Standard Deviation σ	Effect Size σ_m/σ	Alpha	Beta
B1(3)	GG F	1.00000	94	282	1	1.17757	0.63246	1.8619	0.05	0.00000
	HF F	1.00000	94	282	1	1.17757	0.63246	1.8619	0.05	0.00000
	Box F	1.00000	94	282	1	1.17757	0.63246	1.8619	0.05	0.00000
W1(4)	GG F	0.95371	94	282	1	0.11180	0.44721	0.2500	0.05	0.04629
	HF F	0.95428	94	282	1	0.11180	0.44721	0.2500	0.05	0.04572
	Box F	0.85383	94	282	1	0.11180	0.44721	0.2500	0.05	0.14617
B1*W1	GG F	0.90026	94	282	1	0.11180	0.44721	0.2500	0.05	0.09974
	HF F	0.90142	94	282	1	0.11180	0.44721	0.2500	0.05	0.09858
	Box F	0.70195	94	282	1	0.11180	0.44721	0.2500	0.05	0.29805

Term The identifying label for the factor or interaction. For factors, the number of levels is also given in parentheses.

Test Identifies the test statistic for which the power is calculated.

Power The computed power for the term.

n The number of subjects per group.

N The total number of subjects in the study.

K The means were multiplied by this value.

σ_m Standard Deviation of Effects. This value represents the magnitude of differences among the means for the term.

σ Standard Deviation. The random variation against which σ_m is compared in the F test.

σ_m/σ Effect Size. An index of the size of the mean differences relative to the standard deviation.

Alpha The probability of rejecting a true null hypothesis.

Beta The probability of failing to reject the null hypothesis when the alternative hypothesis is true.

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

آزمون مقایسه دو گروهی پیش آزمون-پس آزمون .XI

$$n = \frac{(\sigma_{Befor\ Con}^2 + \sigma_{After\ Con}^2 - 2\rho\sigma_{Befor\ Con}\sigma_{After\ Con}) + (\sigma_{Befor\ Exp}^2 + \sigma_{After\ Exp}^2 - 2\rho\sigma_{Befor\ Exp}\sigma_{After\ Exp}) (Z_{\frac{\alpha}{2}} + Z_{\beta})^2}{((\mu_{After\ Con} - \mu_{Befor\ Con})(\mu_{After\ Exp} - \mu_{Befor\ Exp}))^2}$$

روش ۲: با استفاده از دو گروه مستقل از اختلاف قبل و بعدی

$$n = \frac{(\sigma_{diff1}^2 + \sigma_{diff2}^2)(Z_{\frac{\alpha}{2}} + Z_{\beta})^2}{(\mu_{1diff} - \mu_{2diff})^2}$$

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

XI. آزمون مقایسه دو گروهی پیش آزمون-پس آزمون

□ مثال: تبعیت از احتیاطات استاندارد در دو گروه مداخله و کنترل

انحراف معیار پیش آزمون گروه کنترل $\sigma_{Befor Con} = 3.31$

انحراف معیار پس آزمون گروه کنترل $\sigma_{After Con} = 3.05$

ضریب همبستگی مشاهدات $\rho = 0.6$

انحراف معیار پیش آزمون گروه مداخله $\sigma_{Befor Exp} = 2.72$

انحراف معیار پس آزمون گروه مداخله $\sigma_{After Exp} = 2.22$

میانگین پس آزمون گروه کنترل $\mu_{After Con} = 14.32$

میانگین پیش آزمون گروه کنترل $\mu_{Befor Con} = 13.95$

میانگین پس آزمون گروه مداخله $\mu_{After Exp} = 15.43$

میانگین پیش آزمون گروه مداخله $\mu_{Befor Exp} = 13.92$

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

.XI. آزمون مقایسه دو گروهی پیش آزمون-پس آزمون (نرم افزار PASS)

The screenshot displays the 'Select a Procedure' window in the PASS software. The left sidebar shows a tree view of statistical procedures, with 'Means' expanded to show 'Repeated Measures'. The main area displays six options under the path 'Means > Repeated Measures > Repeated Measures (6)'. A blue arrow points to the 'One-Way Repeated Measures Contrasts' option.

Icon	Procedure Name
Repeated Measures Analysis (Yellow)	Repeated Measures Analysis
Tests for Two Means in a Repeated Measures Design (Orange)	Tests for Two Means in a Repeated Measures Design
Tests for Two Groups of Pre-Post Scores (Purple)	Tests for Two Groups of Pre-Post Scores
One-Way Repeated Measures (Pink)	One-Way Repeated Measures
One-Way Repeated Measures Contrasts (Blue)	One-Way Repeated Measures Contrasts
Confidence Intervals for One-Way Repeated Measures Contrasts (Green)	Confidence Intervals for One-Way Repeated Measures Contrasts

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

.XI. آزمون مقایسه دو گروهی پیش آزمون-پس آزمون (نرم افزار PASS)

Time 1 Measurements

Group 1: $X_{11} \sim N[\mu_{11}, \sigma(T_1)]$

Group 2: $X_{21} \sim N[\mu_{21}, \sigma(T_1)]$

Time 2 Measurements

Group 1: $X_{12} \sim N[\mu_{12}, \sigma(T_2)]$

Group 2: $X_{22} \sim N[\mu_{22}, \sigma(T_2)]$

$$\delta_1 = \mu_{12} - \mu_{11} \text{ (change in group 1)}$$

$$\delta_2 = \mu_{22} - \mu_{21} \text{ (change in group 2)}$$

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

.XI. آزمون مقایسه دو گروهی پیش آزمون-پس آزمون (نرم افزار PASS)

Calculate

Design

Solve For:

Test

Test Type:

Alternative Hypothesis:

Power and Alpha

Power:

Alpha:

Sample Size

Group Allocation:

Effect Size

Means

δ (Difference Between Group Mean Changes):

Standard Deviations

σ (T1) (SD of Measurements at Time 1):

σ (T2) (SD of Measurements at Time 2):

Correlation

ρ (Correlation Between Measurements):

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

.XI. آزمون مقایسه دو گروهی پیش آزمون-پس آزمون (نرم افزار PASS)

Tests for Two Groups of Pre-Post Scores

Numeric Results for Comparing Mean Change in a Repeated Measures Design

Solve For: Sample Size
Test Type: T-Test
Hypotheses: $H_0: \delta = 0$ vs. $H_1: \delta \neq 0$

Target Power	Actual Power	N1	N2	N	δ	$\sigma(T1)$	$\sigma(T2)$	ρ	$\sigma(\text{Diff})$	Alpha
0.9	0.90247	107	107	214	1.14	3.015	2.635	0.6	2.54951	0.05

Target Power	The desired power value (or values) entered in the procedure. Power is the probability of rejecting a false null hypothesis.
Actual Power	The power obtained in this scenario. Because N1 and N2 are discrete, this value is often (slightly) larger than the target power.
N1 and N2	The number of items sampled from each population.
N	The total sample size. $N = N1 + N2$.
δ	The mean change of group 2 minus the mean change of group 1 assuming the alternative hypothesis.
$\sigma(T1)$ and $\sigma(T2)$	The standard deviations of measurements at time 1 and time 2, respectively.
ρ	The correlation between a pair of observations made on the same subject. $\sigma(\text{Diff})$ is the standard deviation of the paired differences, assumed equal for the two groups.
Alpha	The probability of rejecting a true null hypothesis.

Summary Statements

A parallel two-group repeated-measures design with 2 measurements on each subject (e.g., pre-score and post-score) will be used to test whether the Group 1 pre-/post-mean difference is different from the Group 2 pre-/post-mean difference ($H_0: \delta = 0$ versus $H_1: \delta \neq 0$). The comparison will be made using a two-sided, two-sample t-test, based on the difference of the means of pre-/post-differences of each group, with a Type I error rate (α) of 0.05. The standard deviation of measurements at the first time point is assumed to be 3.015, the standard deviation of measurements at the second time point is assumed to be 2.635, and the correlation between measurement pairs is assumed to be 0.6. To detect a difference (of differences) of 1.14 with 90% power, the number of subjects needed will be 107 in Group 1 and 107 in Group 2. The sample size was computed using PASS 2023, version 23.0.2.

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

XII. آزمون همبستگی

H0: There is no correlation ($\rho = 0$)

H1: There is a correlation ($\rho \neq 0$)

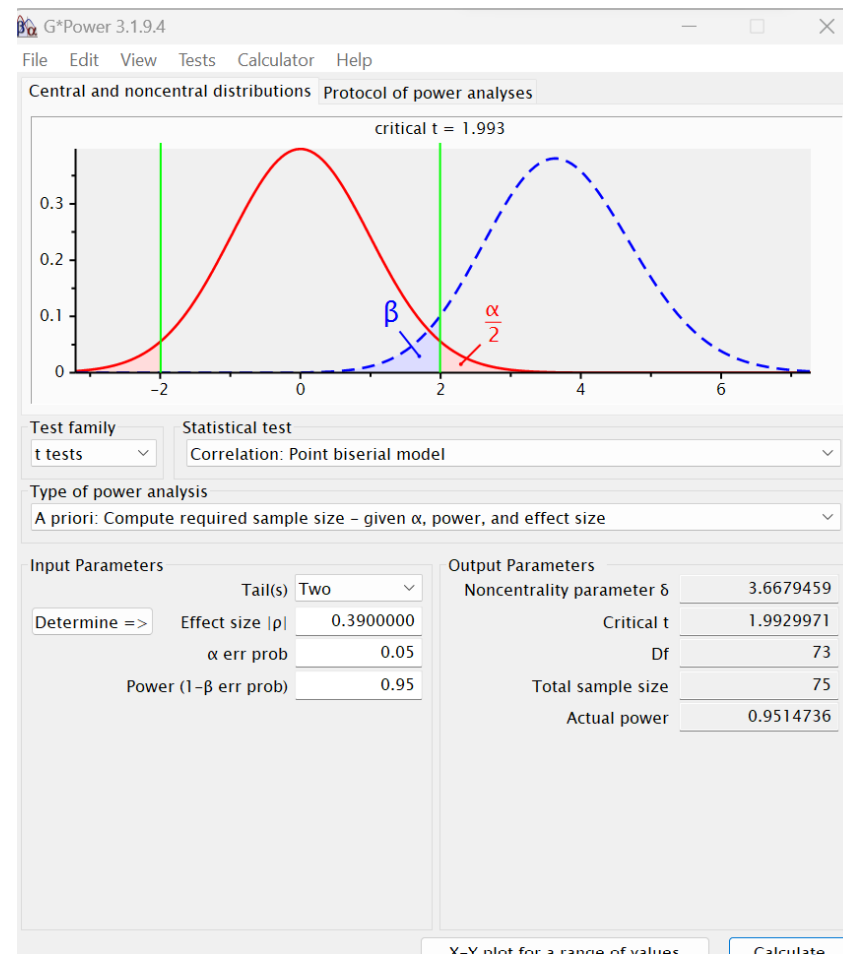
$$n = \frac{(Z_{1-\frac{\alpha}{2}} + Z_{1-\beta})^2}{(\frac{1}{2} \ln \frac{1+r}{1-r})^2} + 3$$

□ برای تمامی ضرایب همبستگی (پیرسون، اسپرمن، گودمن و... که دامنه بین -۱ تا ۱ دارند این فرمول قابل انجام است).

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

XII. آزمون همبستگی (نرم افزار G*Power)

مثال: ارتباط دانش و عملکرد (مرور متون: $r=0.39$)



تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

.XI. آزمون همبستگی (نرم افزار PASS)

مثال: ارتباط دانش و عملکرد (مرور متون: $r=0.39$)

Select a Procedure

Search

Category

Favorites Recent Show All

- Assurance
- Bayesian Approaches
- Bridging Studies
- Cluster-Randomized
- Conditional Power
- Confidence Intervals
- Correlation
 - Correlation
 - Coefficient (Cronbach's) Alpha
 - Intraclass Correlation
 - Kappa Rater Agreement
 - Lin's Concordance Correlation
- Design of Experiments
- Equivalence
- GEE
- Group-Sequential
- Means
- Method Comparison
- Microarray
- Mixed Models
- Non-Inferiority

Correlation > Correlation (11)

- Pearson's Correlation Tests
- Pearson's Correlation Tests (Simulation)
- Spearman's Rank Correlation Tests (Simulation)
- Kendall's Tau-b Correlation Tests (Simulation)
- Power Comparison of Correlation Tests (Simulation)
- Tests for Two Correlations
- Point Biserial Correlation Tests
- Confidence Intervals for Pearson's Correlation
- Confidence Intervals for Spearman's Rank Correlation
- Confidence Intervals for Kendall's Tau-b Correlation
- Confidence Intervals for Point Biserial Correlation

Click to load procedure. Right-click to add to favorites or view documentation.

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

.XI. آزمون همبستگی (نرم افزار PASS)

مثال: ارتباط دانش و عملکرد (مرور متون: $r=0.39$) □

Pearson's Correlation Tests

Numeric Results when $H1: \rho_0 \neq \rho_1$

Solve For: [Sample Size](#)

Power	N	Alpha	Beta	ρ_0	ρ_1
0.95072	79	0.05	0.04928	0	0.39

Power	The probability of rejecting a false null hypothesis when the alternative hypothesis is true.
N	The size of the sample drawn from the population.
Alpha	The probability of rejecting a true null hypothesis.
Beta	The probability of failing to reject the null hypothesis when the alternative hypothesis is true.
ρ_0	The value of the population correlation under the null hypothesis.
ρ_1	The value of the population correlation under the alternative hypothesis.

Summary Statements

A sample size of 79 achieves 95% power to detect a difference of -0.39 between the null hypothesis correlation of 0 and the alternative hypothesis correlation of 0.39 using a two-sided hypothesis test with a significance level of 0.05.

Dropout-Inflated Sample Size

Dropout Rate	Sample Size N	Dropout- Inflated Enrollment Sample Size N'	Expected Number of Dropouts D
20%	79	99	20

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

XIII. آزمون رگرسیون خطی ساده

$$H_0: \beta = 0$$

$$H_1: \beta \neq 0$$

$$Y|X \sim N(\beta_0 + \beta_1 X, \sigma^2)$$

$$T = (\hat{\beta}_1 \sqrt{S_{XX}}) / \left(\sqrt{RSS / (n - 2)} \right).$$

$$\text{Power}(A) = \Pr(\text{Reject } H_0 | \beta_1 = A) = \Pr\left(|T| > t_{n-2, 1-\frac{\alpha}{2}} \mid \beta_1 = A\right).$$

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

XIII. آزمون رگرسیون خطی ساده (نرم افزار G*Power)

The screenshot displays the G*Power 3.1.9.4 software interface. The main window shows a graph of central and noncentral distributions. The central distribution is a red solid curve centered at 0, and the noncentral distribution is a blue dashed curve shifted to the right. A vertical green line marks the critical t value at 2.03452. The area under the central curve to the right of the critical t is labeled $\alpha/2$, and the area under the noncentral curve to the left of the critical t is labeled β .

The input parameters are:

Input Parameters	
Tail(s)	Two
Determine =>	
Slope H1	0.3
α err prob	0.05
Power (1- β err prob)	0.95
Slope H0	0
Std dev σ_x	4.21
Std dev σ_y	2.35

The output parameters are:

Output Parameters	
Noncentrality parameter δ	3.7704104
Critical t	2.0345153
Df	33
Total sample size	35
Actual power	0.9553040

The right-hand side of the interface shows the input parameters for the linear bivariate regression test:

Input	
Input	ρ , residual σ , $\sigma_x \Rightarrow$ slope, σ_y
Correlation ρ	0.5
Std dev residual σ	0.3
Std dev σ_x	1
Std dev σ_y	?
Slope H1	?

Buttons: Calculate, Calculate and transfer to main window, Close.



تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

.XI. آزمون رگرسیون خطی ساده (نرم افزار PASS)








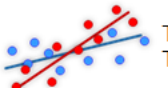
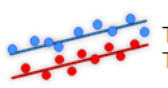
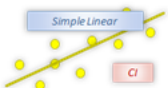
Select a Procedure Search

Category + -

Favorites Recent Show All

- Means
- Method Comparison
- Microarray
- Mixed Models
- Non-Inferiority
- Nonparametric
- Normality
- Pilot Studies
- Post-Marketing Surveillance
- Proportions
- Quality Control
- Rates and Counts
- Regression
 - Simple Linear Regression
 - Multiple Regression
 - Cox Regression
 - Poisson Regression

Regression > Simple Linear Regression (10)

 Simple Linear Regression	 Simple Linear Regression using R^2
 Non-Zero Null Tests for Simple Linear Regression	 Non-Zero Null Tests for Simple Linear Regression using ρ^2
 Non-Inferiority Tests for Simple Linear Regression	 Superiority by a Margin Tests for Simple Linear Regression
 Equivalence Tests for Simple Linear Regression	 Tests for the Difference Between Two Linear Regression Slopes
 Tests for the Difference Between Two Linear Regression Intercepts	 Confidence Intervals for Linear Regression Slope

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

.XI. آزمون رگرسیون خطی ساده (نرم افزار PASS)

Calculate Design

Design Solve For: Sample Size Model: $Y = A + BX + e$

Reports

Plots

Plot Text

Power Calculation

Power Calculation Method: Conditional

Test

Alternative Hypothesis: Two-Sided ($H_1: B \neq 0$)

Power and Alpha

Power: 0.95

Alpha: 0.05

Effect Size

Slope

B1 (Slope|H1): 0.3

Standard Deviation of X

σ_x Input Type: σ_x (Std Dev of X)

σ_x (Std Dev of X): 4.21

σ_e (Standard Deviation of Residuals)

σ_e Input Type: σ_y (Std Dev of Y)

σ_y (Std Dev of Y): 2.35

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

.XI. آزمون رگرسیون خطی ساده (نرم افزار PASS)

Simple Linear Regression

Numeric Results

Solve For: **Sample Size**
Hypotheses: $H_0: B = 0$ vs. $H_1: B \neq 0$

Power	Sample Size N	Actual Slope B1	Std Dev of X σ_x	Std Dev of Y σ_y	Std Dev of Resids σ_e	R ²	Alpha
0.9553	35	0.3	4.21	2.35	1.98175	0.28885	0.05

Power The probability of rejecting a false null hypothesis when the alternative hypothesis is true.
N The size of the sample drawn from the population.
B1 The slope at which the power is calculated. The slope under the null hypothesis is assumed to be 0.
 σ_x The standard deviation of the X values.
 σ_y The standard deviation of Y (ignoring X).
 σ_e The standard deviation of the residuals.
R² The R-squared value when Y is regressed on X.
Alpha The probability of rejecting a true null hypothesis.

Summary Statements

A sample size of 35 achieves 96% power to detect a change in slope from 0 under the null hypothesis to 0.3 under the alternative hypothesis when the statistical hypothesis is two-sided, the significance level is 0.05, the standard deviation of X is 4.21, the standard deviation of Y is 2.35, the standard deviation of residuals is 1.98175, and R² is 0.28885.

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

XIII. آزمون رگرسیون خطی چندگانه

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_m = 0$$

$$H_1: \beta \neq 0$$

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_M X_{Mi} + e_i$$

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 T_{1i} + \dots + \beta_K T_{Ki} + \lambda_1 C_{1i} + \dots + \lambda_L C_{Li} + e_i$$

$$F_{K, N-K-L-1} = \frac{(R_{T|C}^2)/K}{(1 - R_C^2 - R_{T|C}^2)/(N - K - L - 1)}$$

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

XIII. آزمون رگرسیون خطی چندگانه (نرم افزار G*Power)

The screenshot displays the G*Power 3.1.9.4 software interface. The main window shows a graph of power curves for a linear multiple regression test. The x-axis represents the noncentrality parameter λ (ranging from 0 to 10), and the y-axis represents power (ranging from 0 to 0.6). A red curve represents the power function, and a blue dashed curve represents the critical F value. A vertical green line indicates the critical F value of 2.73002. The area under the red curve to the right of the critical F value is shaded, representing the power of the test. The area under the blue dashed curve to the left of the critical F value is shaded, representing the significance level α . The area under the red curve to the left of the critical F value is shaded, representing the Type II error rate β .

The software interface includes the following sections:

- Test family:** F tests
- Statistical test:** Linear multiple regression: Fixed model, R^2 deviation from zero
- Type of power analysis:** A priori: Compute required sample size – given α , power, and effect size
- Input Parameters:**
 - Determine =>
 - Effect size f^2 : 0.15
 - α err prob: 0.05
 - Power (1- β err prob): 0.8
 - Number of predictors: 3
- Output Parameters:**
 - Noncentrality parameter λ : 11.5500000
 - Critical F: 2.7300187
 - Numerator df: 3
 - Denominator df: 73
 - Total sample size: 77
 - Actual power: 0.8017655
- From correlation coefficient:**
 - Squared multiple correlation ρ^2 : 0.51
- From predictor correlations:**
 - Number of predictors: 6
 - Squared multiple correlation ρ^2 : ?
 - Specify matrices: []
 - Calculate: []
 - Effect size f^2 : ?
 - Calculate and transfer to main window: []
 - Close: []

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

XIII. آزمون رگرسیون خطی چندگانه (نرم افزار PASS)

The screenshot shows the PASS software interface. At the top, there is a search bar with the text "Search Enter a Keyword". Below this is the "Select a Procedure" dialog box. On the left side of the dialog, there is a "Category" list with options: Favorites, Recent, and Show All. The "Regression" category is expanded, showing a list of sub-categories: Means, Method Comparison, Microarray, Mixed Models, Non-Inferiority, Nonparametric, Normality, Pilot Studies, Post-Marketing Surveillance, Proportions, Quality Control, Rates and Counts, Regression, Simple Linear Regression, Multiple Regression, Multiple Regression, Effect Size, Analysis of Covariance (ANCOV), and Mediation Analysis. The "Multiple Regression" option is selected. On the right side of the dialog, there is a breadcrumb trail: "Regression > Multiple Regression > Multiple Regression (1)". Below the breadcrumb trail, there is a scatter plot with a regression line and the text "Multiple Regression".

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

XIII. آزمون رگرسیون خطی چندگانه (نرم افزار PASS)

Calculate

Design

Solve For: T: Tested Variables
C: Covariates (Controlled For or Held Constant)

Power Calculation

Power Calculation Method:

Power and Alpha

Power:

Alpha:

Effect Size

T: Independent Variables Tested

K (Number Tested):

R²(T|C) = R²(T,C) - R²(C):

C: Covariates (Independent Variables Controlled For)

L (Number of Covariates):

R²(C):

Notes

Regression Model: $Y = \beta_0 + \beta_1 T_1 + \dots + \beta_K T_K + \lambda_1 C_1 + \dots + \lambda_L C_L + e$
T₁, ..., T_K are the K independent variables to be tested.
 β_1, \dots, β_K are the regression coefficients of the T's.
C₁, ..., C_L are the L covariates controlled for (adjusted for or held constant)
 $\lambda_1, \dots, \lambda_L$ are the regression coefficients of the C's (not tested)
e is the error term (residual)
H₀: R²(T|C) = 0 Or $\beta_1 = \dots = \beta_K = 0$ versus H₁: R²(T|C) > 0 Or at least one $\beta_i \neq 0$



تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

XIII. آزمون رگرسیون خطی چندگانه (نرم افزار PASS)

Multiple Regression

Numeric Results

Solve For: **Sample Size**
Power Method: Conditional (Recommended)

Power	N	Number Covariates L	Number Tested K	R ² of Covariates R ² (C)	R ² of Tested R ² (T C)	Alpha	Beta
0.90558	45	0	5	0	0.3	0.05	0.09442

Power The probability of rejecting a false null hypothesis when the alternative hypothesis is true.
N The number of observations on which the multiple regression is computed.
L The number of covariates (independent variables not tested for zero regression coefficients).
K The number of independent variables tested for zero coefficients.
R²(C) The R² achieved when only the control variables are included in the model.
R²(T|C) The amount that R² is increased when the test variables are added to a model that contains the control variables. $R^2(T|C) = R^2(T,C) - R^2(C)$.
Alpha The probability of rejecting a true null hypothesis.
Beta The probability of failing to reject the null hypothesis when the alternative hypothesis is true.

Summary Statements

In a study using the conditional power calculation method, a sample size of 45 achieves 91% power to detect an R² of 0.3 attributed to 5 independent variable(s) using an F-Test with a significance level (alpha) of 0.05.

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

XIV. آزمون نسبت شانس (Odds Ratio)

$$H_0: OR = 1$$

$$H_1: OR \neq 1$$

$$n_1 = kn_2$$

$$n_2 = \left(\frac{1}{kp_1(1-p_1)} + \frac{1}{p_2(1-p_2)} \right) \left(\frac{z_{1-\frac{\alpha}{2}} + z_{1-\beta}}{\ln(OR)} \right)^2$$

$$OR = \frac{p_1(1-p_2)}{p_2(1-p_1)}$$

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

.XV. آزمون خطر نسبی (Risk Ratio)

$$R = \frac{\text{Risk of event in exposed group}}{\text{Risk of event in unexposed group}}$$

$$n_1 = \frac{(Z_{1-\alpha/2} + Z_{1-\beta})^2}{2(\sqrt{R} - 1)^2} = \text{\#of events in unexposed group}$$

$$n_2 = Rn_1 = \text{\#events in exposed group}$$

n_1 and n_2 are the number of events in the two groups required to detect a relative risk of R with power $1-\beta$

$$N = n_1 / \pi_1 = \text{\# subjects per group}$$

تعیین حجم نمونه قواعد سر انگشتی

تعیین حجم نمونه مبتنی بر قواعد سر انگشتی

ا. رگرسیون

Author	Rule-of-thumb
Coolley and Lohnes (1971)	A minimum of 200 subjects for any regression analysis
Schmidt (1971)	A minimum subject-to-predictor ratio ranging in value from 15-to-1 to 25-to-1.
Harris (1975)	$N \geq 50 + m$
Tabachnick and Fidell (1989)	$N/m = 5$ (bare minimum requirement) to 20
Green's (1991)	$N \geq 50 + 8m$ (multiple correlation)
Green's (1991)	$N \geq 104 + m$ (partial correlation)
Hair et al., 2018	The sample-to-variable ratio suggests a minimum observation-to-variable ratio of 5:1, but ratios of 15:1 or 20:1 are preferred

تعیین حجم نمونه مبتنی بر قواعد سر انگشتی

معادلات ساختاری و تحلیل عاملی .II

Author	Rule-of-thumb
Sample-to-item ratio (EFA and CFA)	
Comrey and Lee (1992)	100:poor, 200:fair, 300:good, 500: very good, 1000 or more: excelent
Gorsuch, 1983; Hatcher, 1994; Suhr, 2006	The ratio should not be less than 5-to-1
Costello & Osborne, 2005	20-to-1 ratio
Tabachnick & Fidell (2013)	>300
Muthén and Muthén, 2002	N = 150 (A simple CFA with normally distributed indicator variables and no missing data)

تعیین حجم نمونه مبتنی بر قواعد سر انگشتی

II. معادلات ساختاری و تحلیل عاملی

Author	Rule-of-thumb
Sample-to-item ratio (structural equation models)	
Kline (2005)	<ul style="list-style-type: none">▪ A sample of 100 is considered small,▪ A sample of 100 to 200 is medium,▪ A sample over 200 is considered large.
Hair et al. (2010)	<ul style="list-style-type: none">▪ (Number of indicators + number of latent variables) x (estimated parameters)
Kline (2016)	<ul style="list-style-type: none">▪ A sample of 200 may be too small for a complex model with non-normal distributions, particularly for those using estimation methods other than maximum likelihood.
Kline (2016)	<ul style="list-style-type: none">▪ Any sample below 100 cases may not be recommended for any type of SEM technique unless it analyses a very simple model.

تعیین حجم نمونه مبتنی بر قواعد سر انگشتی

❖ مدل رگرسیون یا مدل خطی یا مدل آمیخته

I. حداقل قاعده شش به یک یا ده به یک را رعایت کنید. برای یک متغیر شش یا ده (در برخی

رفرنسها ۲۰) نمونه وارد نمایید. البته اگر متغیر کیفی باشد باید تعداد متغیرهای نشانگر را در

نظر بگیرید. (Kutner, M. H., Nachtsheim, C. J., Neter, J., & Li, W. (2005). Applied linear statistical models.)

II. روش دیگر استفاده از متد Green

$N > 50 + 8p$ where p is the number of predictors

Green, S.B. How many subjects does it take to do a regression analysis? *Multivariate Behavioral Research*, 1991, 26, 499-510

❖ تحلیل عاملی اکتشافی قاعده یک به ۵. به ازای هر سوال پرسشنامه. در تحلیل عاملی تاییدی تعداد

آیتمهای سوالات را ضربدر ۱۰.

Tinsley, Howard EA, and Steven D. Brown, eds. Handbook of applied multivariate statistics and mathematical modeling. Academic Press, 2000.

Lomax, Richard G., and Randall E. Schumacker. A beginner's guide to structural equation modeling. psychology press, 2004.

تعیین حجم نمونه مبتنی بر قواعد سر انگشتی

مطالعات حیوانی: بر اساس رویکرد resource equation بازای هر گروه: $n = 10/k + 1$ Minimum

رویکرد Arbitrary Approach در حالت عمومی ۱۰٪ جمعیت (بشرط عدم تجاوز از ۱۰۰۰)

تعیین حجم نمونه نرم افزار Stata

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

نرم افزار Stata

مقایسه دو گروه مستقل

در ابتدا `power h` تایپ

```
power twomeans 100 120 ,sd1(5) sd2(7) power(0.9)  
power twomeans 100 120 ,sd1(5) sd2(7) power( 0.8 0.9)
```

برای ذخیره در پنجره `review` پس از انتخاب `editor` `.send selected to do-file`
اگر در مطالعه ای حجم نمونه در دو گروه ها یکسان نباشد. `nratio` در آخر دستور بدست میآوریم

```
power onecorrelation 0 0.5
```

سنجش ارتباط دو متغیر

در مطالعات بقا نسبت هزارد گزارش میشود. اگر مثلا ۰.۶۸.

```
power cox ,hratio(0.68)
```

برای رگرسیون

```
power rsquared 0.1
```

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

نرم افزار Stata

اگر نسبت شانس یا خطر نسبی یا اختلاف خطر باشد

power twoproportions 0.1, or(3)

power twoproportions 0.1, rr(3)

power twoproportions 0.1, diff(0.4)

di sqrt(4)

اگر حجم نمونه برای سه گروه حساب شود: ۱. میانگینهایی که کمترند انتخاب (این روش حجم نمونه بالاتر میدهد).

۲. با استفاده از انوا

power oneway 100 120 110, varerror(4900)

همان واریانس پولد است. $\frac{(n1-1)s_1^2+(n1-1)s_1^2+(n1-1)s_1^2}{3}$ یا میانگین انحراف معیارها به توان دو. همان varerror را بدست میدهد.

تعیین حجم نمونه مبتنی بر توان

Stata نرم افزار

RALLOC: Stata module to design randomized controlled trials



جمع بندی

منابع تکمیلی

بازخورد و رفع اشکال



42



<https://survey.porsline.ir/s/vHpGqivA>