

روشهای آماری ناپارامتری

Nonparametric Statistical Methods

Analysis of Ranked Data

روشهای آماری ناپارامتری

موارد کاربرد:

- توزیع داده ها نرمال نباشد یا داده ها توزیع مشخصی نداشته باشند.
- متغیرها از نوع کیفی ترتیبی باشند.
- تعداد نمونه ها کم باشد.
- واریانس داده ها در گروههای مورد بررسی نابرابر باشد.
- تعداد افراد در گروهها اختلاف زیادی داشته باشند.

مثال ها

- سطح رضایت بیماران
- سطح دانش، نگرش، عملکرد
- شدت بیماری
- اندازه درد
- میزان بهبودی
-

Some Nonparametric Tests:

- Kolmogorov Smirnov Test
- Sign Test
- McNemar's Test
- Spearman's Rank Correlation
- Mann-Whitney Test
- Wilcoxon Signed-Rank Test for a Paired Experiment
- Kruskal-Wallis Test for comparison of 3 groups or more.
- Friedman Test for Randomized Block Designs
-

آزمون من ویتنی

Mann Whitney U test

Assumptions

1. There are two independent samples that were randomly selected.
2. There is no requirement that the two populations have a normal distribution or any other particular distribution.

داروی A	داروی B
75	31
83	56
91	83
62	62
54	51
53	45
43	55
84	41
	65
	42

مثال: دریک کار آزمائی بالینی جهت بررسی اثر داروهای A و B بر بهبودی بیماران، وضعیت بهبودی آنان را بر مبنای شاخص ۰ تا ۱۰۰ ارزیابی نموده ایم. داده های مربوط به ۸ بیمار که از داروی A و ۱۰ بیمار که از داروی B استفاده نموده اند بصورت زیر میباشد. آیا تفاوتی بین دو دارو دیده می شود؟

=۰ عدم بهبودی
=۱۰۰ بهبودی کامل

روش آزمون:

ابتدا داده های دو گروه را در هم ادغام نموده و مرتب می کنیم و به آنها رتبه می دهیم.

دارو	مشاهده	رتبه
B	31	1
B	41	2
B	42	3
A	43	4
B	45	5
B	51	6
A	53	7
A	54	8
B	55	9

دارو	مشاهده	رتبه
B	56	10
A	62	11.5
B	62	11.5
B	65	13
A	75	14
A	83	15.5
B	83	15.5
A	84	17
A	91	18

$T_A=95$
 $T_B=76$

سپس مجموع رتبه های هر گروه را جمع و با جدول مربوط مقایسه می نماییم:

محاسبه با استفاده از SPSS

Ranks				
	Drug type	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Patient's Improvement Status	Drug A	8	11.88	95.00
	Drug B	10	7.60	76.00
	Total	18		

Test Statistics ^b	
	Patient's Improvement Status
Mann-Whitney U	21.000
Wilcoxon W	76.000
Z	-1.890
Asymp. Sig. (2-tailed)	.091
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.101*

a. Not corrected for ties.
b. Grouping Variable: Drug type

آزمون رتبه های علامت دار
ویلکاکسون

Wilcoxon
Signed-Ranks
Test

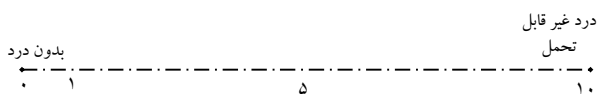
Definition

The Wilcoxon signed-ranks test is a nonparametric test that uses ranks of sample data consisting of matched pairs.

It is used to test for differences in the population distributions.

مثال

● مطالعه ای به منظور تاثیر داروی خاصی در کاهش درد بیماران مبتلا به میگرن انجام شده است. اندازه درد آنان یک بار پس از دریافت دارونما و بار دیگر پس از دریافت دارو براساس مقیاس VAS اندازه گیری شده است:



Visual Analogue Scale (VAS)

Drug	Placebo
۳.۱	۷.۵
۵.۶	۸.۳
۴.۵	۹.۱
۶.۲	۶.۲
۵.۱	۵.۴
۵.۳	۸.۳
۶.۸	۶
۴.۵	۷.۵
۵.۵	۴
۴.۲	۷.۱

مطالعه ای به منظور تاثیر داروی خاصی در کاهش درد بیماران مبتلا به میگرن انجام شده است. اندازه درد آنان یک بار پس از دریافت دارونما و بار دیگر پس از دریافت دارو براساس مقیاس VAS اندازه گیری شده است داده ها عبارتند از:

Procedure for Finding the Value of the Test Statistic

Step 1:

For each pair of data, find the difference d by subtracting the second score from the first, Keep signs, but discard any pairs for which $d = 0$.

Drug	Placebo	Difference Drug - Placebo (d)
۳.۱	۷.۵	-۴.۴
۵.۶	۸.۳	-۲.۷
۴.۵	۹.۱	-۴.۶
۶.۲	۶.۲	0
۵.۱	۵.۴	-۰.۳
۵.۳	۸.۳	-۳
۶.۸	۶	+۰.۸
۴.۵	۷.۵	-۳
۵.۵	۴	+۱.۵
۴.۲	۷.۱	-۲.۹

Procedure for Finding the Value of the Test Statistic

Step 2:

Ignore the signs of the differences, then sort the differences from lowest to highest and replace the differences by the corresponding rank value. When differences have the same numerical value, assign to them the mean of the ranks involved the tie.

Drug	Placebo	Difference (d)	Rank
3.1	7.5	-4.4	8
5.6	8.3	-2.7	4
4.5	9.1	-4.6	9
6.2	6.2	0	
5.1	5.4	-0.3	1
5.3	8.3	-3	6.5
6.8	6	+0.8	2
4.5	7.5	-3	6.5
5.5	4	+1.5	3
4.2	7.1	-2.9	5

Procedure for Finding the Value of the Test Statistic

Step 3:

Attach to each rank the sign difference from which it came. That is, insert those signs that were ignored in step 2.

Drug	Placebo	Difference (d)	Rank
3.1	7.5	-4.4	8
5.6	8.3	-2.7	4
4.5	9.1	-4.6	9
6.2	6.2	0	
5.1	5.4	-0.3	1
5.3	8.3	-3	6.5
6.8	6	+0.8	2
4.5	7.5	-3	6.5
5.5	4	+1.5	3
4.2	7.1	-2.9	5

Procedure for Finding the Value of the Test Statistic

Step 5:

Let **T** be the smaller of the two sums found in step 4. Either sum could be used, but for a simplified procedure we arbitrarily select the smaller of the two sums.

.

Notation

T = the smaller of the following two sums:

T⁻ = The sum of the absolute values of the negative ranks

T⁺ = The sum of the positive ranks

Drug	Placebo	Difference (d)	Rank
۳.۱	۷.۵	-۴.۴	8
۵.۶	۸.۳	-۲.۷	4
۴.۵	۹.۱	-۴.۶	9
۶.۲	۶.۲	0	
۵.۱	۵.۴	-۰.۳	1
۵.۳	۸.۳	-۳	6.5
۶.۸	۶	+۰.۸	2
۴.۵	۷.۵	-۳	6.5
۵.۵	۴	+۱.۵	3
۴.۲	۷.۱	-۲.۹	5

$T^+ = 2+3=5$

$T^- = 8+4+9+1+6.5+6.5=40$

مجموع رتبه های هر گروه را جمع و با جدول مربوط مقایسه می نمائیم.

محاسبه با استفاده از SPSS

Ranks				
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Pain after taking drug (VAS) - Pain after taking placebo (VAS)	Negative Ranks	7 ^a	5.71	40.00
	Positive Ranks	2 ^b	2.50	5.00
	Ties	1 ^c		
	Total	10		

a. Pain after taking drug (VAS) < Pain after taking placebo (VAS)

b. Pain after taking drug (VAS) > Pain after taking placebo (VAS)

c. Pain after taking drug (VAS) = Pain after taking placebo (VAS)

Test Statistics ^b	
	Pain after taking drug (VAS) - Pain after taking placebo (VAS)
Z	-2.075 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	.038

a. Based on positive ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test
